ROK 5

№ 6

CENA 2 ZŁ.

RADIO-AMATOR POLSKI



W TYM NUMERZE:

WARSZAWA CZERWIEC 1931 R.

RADJO-AMATOR POLSKI

MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY

ZATWIERDZONY PRZEZ MINISTERSTWO WYZNAŃ RELIGIJNYCH i OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

REDAKTOR *Inż. K. Siennicki* — REDAKCJA i ADMINISTRACJA *Warszawa, Chmielna 29 Tel. 306-01.* — WYDAWCA: *„Wydawnictwa Radjowe" Sp. z ogr. odp.*

PRENUMERATA KWARTALNA ZŁ. 5.— KONTO P. K. O. 15.850.

ROK V — CZERWIEC 1931 — № 6

SPIS RZECZY

Wszelkie rękopisy nadsyłane do redakcji są zawsze życzliwie rozpatrywane. Pod względem formy uprasza się pisać tylko na jednej stronie arkusza i nadto zostawiać z boku margines. Rysunki mogą byćwykonane odręcznie w ołówku, byle na osobnym arkuszu.

James Clerk Maxwell

Dnia 13 czerwca upływa sto lat od urodzin Jamesa Clerka Maxwella — genjalnego twórcy teorji promieniowania elektromagnetycznego. Z racji tej korzystamy z okazji by podać krótki jego życiorys.

James Clerk Maxwell, urodzony dn. 13 czerwca 1831 roku, był synem Johna Clerka Maxwella. Ojciec, jego ziemianin szkocki, posiadał nader wszechstronną kulturę i wielkie umiłowanie przyrody, które wcześnie wszczepił swemu synowi, na którego posiadał wpływ bardzo trwały i gruntowny. To wczesne obudzenie określonych upodobań i umiowania nauki nader szybko wydało pierwsze owoce. Oddany do gimnazjum, czyli t. zw. akadmji w Edynburgu już w 14 roku życia dokonuje pierwszego odkrycia z dziedzny matematyki. Popularną dzisiaj metodę wykreślenia elipsy za pomocą 2 szpilek i nitki zawdzięczamy właśnie młodemu Maxwellowi, który uogólnił ją następnie na większą ilość ogniskowych oraz takich krzywych, których wielokrotności od 2 ogniskowych mają sumę niezmienną. Ta pierwsza praca Marxwella została przedłożona Królewskiemu Towarzystwu Naukowemu w Edynburgu przez Forbesa.

W roku 1850 wstępuje Maxwell na Uniwersytet w Cambridge, gdzie w 1853 roku uzyskuje stopnie naukowe i obejmuje w jednem z Colledge w Cambridge wykłady fizyki i astronomji. Następnie otrzymuje katedrę w uniwersytecie w Aberdeen, później zaś w King's Colledge w Londynie. W międzyczasie ogłasza kilka samodzielnych prac z dziedziny matematyki i fizyki. Jednakże nieśmiertelną sławą okryło J. C. Marxwella dzieło „Treatise on Electricity and Magnetism". (O elektryczności i magnetyzmie). Praca ta zrodziła się pod wyraźnym wpływem badań i dociekań Michała Faraday'a. W przedmowie do pierwszego wydania swego dzieła powiada J. C. Maxwell:

„Sposób ujęcia tej pracy różni się znacznie od większości doskonałych dzieł o elektryczności publikowanych przeważnie w Niemczech: może się zdawać, że nie uwzględniłem wcale dociekań wielu znakomitych elektryków i matematyków. Spowodowane zostało to tem, że zaczynając studja nad elektrycznością postanowiłem nie czytać żadnej pracy matematycznej na ten temat, dopóki nie zgłębię do dna *doświadczalnych badań Faradacja nad elektrycznością.* Wiedziałem o istnieniu różnicy w poglądach na zjawiska elektryczne pomiędzy Faradayem a matematykami tak że ani on ani tamci nie byli zadowoleni z wzajemnych wyrażeń. W miarę tego jak posuwałem się w studjowaniu Faraday'a, spostrzegłem, że jego sposób przedstawienia zjawisk jest jednak matematyczny, chociaż nie wyraża się w konwencjonalnej formie symbolów matematycznych. Przekonałem się, że jego ideje mogą być ujęte w zwykłą formę matematyczną i w ten sposób zostać przyrównane do wyrażeń matematyków zawodowych*).

Pewne zatrzeżenia, jakie czyni w przedmowie J. C. Maxwell, co do studjowania innych dzieł, aż do chwili wyczerpującego poznania prac Michała Faraday'a, tłomaczy się jego niechęcią do wszelkiej pseudonauki, szukającej poklasku dla chwilowych korzyści, bez szczerego umiłowania czystej wiedzy. Warto zaznaczyć w tem miejscu niewiarogodny wprost kontrast, jaki istniał pomiędzy obydwoma genjalnemi badaczami, którzy się tak nadzwyczajnie uzupełnili. Michał Faraday był synem ubogiego kowala (1791 — 1867) przeszedł różne koleje życia od praktykanta introligatorskiego i pomywacza laboratoryjnego aż do katedry uniwersyteckiej i godności członka Akademji Nauk w Londynie, wszystko zawdzięczał wyłącznie sobie, swej pracy, umiłowaniu wiedzy i potędze swego fenomenalnego genjuszu; zaś James Clerk Maxwell był umysłem wspaniale wyszkolonym od

---

*) Przekład ffrancuski *Traité d'électricité et de magnetisme par J. Clerk Maxwell*, M. A. 1885. — Préface de la première *édition.*

dzieciństwa, który otrzymał nader staranne wychowanie i wykształcenie. To co Michał Faraday wykrył i stworzył swym szóstym zmysłem, swą genjalną intuicją, to James Clerk Maxwelle ujął w zwartą postać matematyczną i wysnuł wnioski, które Faraday ledwie tylko przeczuwał. Bez najmniejszej przesady można powiedzieć, że tak, jak Faraday zżył się z największemi tajnikami przyrody, tak Maxwell zżył się z najzawilszemi arkanami matematyki.

Jednym z kardynalnych wniosków, jakie wynikały z teorji Faraday - Maxwell było isnienie fal elektromagnetycznych, rozchodzących się z szybkością światła. Pięknem potwierdzeniem tego była praca zgasłego przedwcześnie Henryka Hertza; praktyczne zaś zastosowanie nowej zdobyczy, stanowiącej dziś bogatą dziedzinę radjofonji, zrealizowali niezależnie od siebie najpierw Popoff, później zaś w szerszym znacznie zakresie Marconi.

Jak do każdej teorji, każdego wielkiego genjuszu ludzkiego, do wniosków, wynikających z torji Maxwella, odnoszono się początkowo nieufnie. Najwięcej zastrzeżeń budziła jego elektromagnetyczna teorja światła. Późniejsze badania, aczkolwiek wniosły znaczne zmiany do genjalnej teorji Faraday'a — Maxwella, potwierdziły ją niemal w całej rozciągłości i posłużyły jako kościec do kosmicznych teoryj Einsteina. Chociaż teorja napięć w eterze została przez nowoczesną naukę zupełnie odrzucona, jednakże wiekopomne dzieło Maxwella nie straciło do dziś na aktualności. Elektromagnetyczna teorja światła, oraz teorja pól elektromagnetycznych tryjumfują dziś niepodzielnie.

Z innych wielkich prac Maxwella warto wspomnieć o jego teorji pierścieni Saturna, które według niego nie mogą być jednorodne, lecz składają się z mnóstwa poszczególnych brył, zbiorowo krążących dokoła planety. Badania astronomiczne, przy pomocy nowoczesnych urządzeń optycznych, zdaje się, potwierdzają świetny rachunek matematyczny.

Podstawowe swoje dzieło napisał James Clerk Maxwelle we wsi rodzinnej, dokąd się usunął w roku 1868, pozostawiając wszelką działalność pedagogiczną. Jak większość genjalnych badaczy angielskich był James Clerk Maxwell świetnym popularyzatorem nauki. Jego książka „Mater and Motion" (Materja i Ruch—przekład prof. S. Dicksteina) jest po dzień dzisiejszy arcydziełem głębokiego, zwartego i jasnego wykładu.

Jako człowiek wyróżniał się James Clerk Maxwell niespolitą energją pracy i wyjątkową skromnością. Nie szukał poklasku, ani uznania, zapatrzony w czystą naukę i poznanie.

James Clerk Maxwell zmarł po krótkiej chorobie w 1879 roku, w wieku lat 48. Drugie wydanie jego dzieł wyszło już po śmierci, aczkolwiek Maxwell intensywnie pracował nad jego korektą, zamierzając uczynić niejedną zmianę. Olbrzymi wysiłk myślowy, niezbędny do objęcia tak wielkiej dziedziny zjawisk, krótki zaś czas życia spowodowały, że dzieło jego nie jest jednolite i wymaga nader gruntownego przygotowania naukowego, aby je opanować i przetrawić.

James Clerk Maxwell jest bezsprzecznie jednym znajwiększych badaczy i najgłębszych myślicieli w dziejach nauki.

Ignacy Friede.

Promieniowanie kosmiczne

(Odczyt wygłoszony w „Polskiem Radju" 1.V.1931 r.)

Najdłuższemi falami elektromagnetycznemi są fale radjowe wielkich stacyj radjotelegraficznych, a najkrótszemi — niezbadane dotąd fale promieniowania kosmicznego, które budzą obecnie tak wielkie zaciekawienie na świecie, a zbadanie których da nauce możność posunięcia o ogromny krok naprzód wiedzy o budowie materji i pozwoli, niewątpliwie, dokonać wielkich wynalazków.

Czem jest to pomieniowanie kosmiczne, jak go wykryto i skąd pochodzi - pisze autor w artykule niniejszym na podstawie ostatnich wyników badań i hypotez.

Historja fizyki notuje niejednokrotnie daty odkryć nowych rodzai promieni, np. promieni ultrafioletowych, katodowych i t.p. Każda taka data stanowi ważne zdarzenie w historji nauki, zarówno ze względów praktycznych jak i teoretycznych. Ze względów teoretycznych głównie dlatego, że za pomocą różnych promieni badamy i poznajemy tajemnice budowy materji. Przypomnijmy sobie, jak ważne pod tym względem usługi oddały nam zwykłe promienie świetlne, przy pomocy których, w postępowaniu, które się nazywa analizą widmową, odkryto wiele nowych pierwiastków, zbadano skład chemiczny ciał niebieskich i t. p. Dla badań tego rodzaju szczególną wagę posiadają promienie o krótkiej długości fali, a przedewszystkiem promienie Röntgena. Przy ich pomocy sięgnęliśmy głęboko w tajniki budowy atomu, tudzież rozpoznaliśmy wiele szczegółów układu atomów w kryształach. Epokowe pod wieloma względami odkycie ciał promieniotwórczych obdarzyło nas nowemi rodzajami promieni. Niektóre z nich, na podobieństwo promieni katodowych, są utworzone przez naelektryzowane cząstki materjalne, obdarzone bardzo szybkim ruchem; są to tak zwane promienie *alfa*, polegające na ruchu cząstek naelektryzowanych dodatnio, tudzież promienie *beta*, które stanowią rój szybko się poruszających cząstek ujemnych. Niematerjalnemi natomiast są promienie *gamma*, które stanowią, podobnie jak promienie Röntgena, rodzaj krótkofalowego światła, o długości fali jeszcze krótszej. Badanie zjawisk promieniotwórczych naprowadziło nas na ślad jeszcze innych promieni, któremi mamy zająć się dzisiaj pokrótce. Nazwa tych promieni nie jest jeszcze ustalone ostatecznie. Niekiedy nazywamy je promieniami kosmicznemi, biorąc na uwagę fakt, że dochodzą one do ziemi z poza atmostery ziemskiej. Również do pewnego stopnia utarta jest nazwa promieni „przenikliwych", co pochodzi stąd: że posiadają one w bardzo wysokim stopniu zdolność przechodzenia czyli przenikania przez grube nawet warstwy ciał materjalnych. Promienie te są jeszcze więcej przenikliwe od promieni gamma, które do niedawna uchodziły za najbardziej przenikliwe ze wszystkich znanych rodzai promieni. Z tego względu promienie kosmiczne noszą niekiedy miano promieni *ultragamma*.

Promieniowanie kosmiczne wykrywamy i badamy zazwyczaj w następujący sposób. Naczynie szczelnie zamknięte, napełnione powietrzem, a niekiedy zgęszczonym gazem, zawiera w swem wnętrzu doskonale izolowany elektrometr. Naczynie to jest sporządzone z grubej blachy; w jednej z jego ścian osadzony jest mikroskop, przez który obserwujemy położenie wskazówki elektrometru. Udzieliwszy elektrometrowi elektrycznego ładunku, obserwujemy odchyloną na skutek tego ładunku wskazówkę przez czas dłuższy. Zobaczymy, że odchylenie się zmniejsza z biegiem czasu, to znaczy, że elektrometr traci powoli nabój elektryczny. Nabój ten uchodzi poprzez powietrze, znajdujące się w naczyniu, z elektrometru do ziemi. Inaczej mówiąc, powietrze w naczyniu przewodzi w małym stopniu elektryczność; powietrze jest zjonizowane, gdyż mechanizm przewodzenia elektryczności w powietrzu i w innych gazach polega zawsze na istnieniu i ruchu naelektryzowanych cząstek, które nazywamy jonami. — Mogłoby się wydawać, że jonizacja zaobserwowana w naczyniu zamkniętem

jest spowodowana przez ślady ciał promieniotwórczych, jakie może zawierać w sobie materjał, z którego jest zbudowane naczynie; albo też, że przenikliwe promienie gamma, wysyłane przez promieniotwórcze składniki atmosfery albo skorupy ziemskiej, przebijają ściany naczynie i wywołują w jego wnętrzu jonizację powietrza. Jednakowoż czynniki powyżej wymienione nie wystarczają do wywołania jonzacji w tym stopniu, w jakim ona występuje. Należy ją zatem, przynajmniej w pewnej mierze, przypisać promieniowaniu nowego rodzaju, które przenika przez ściany naczynia. Promieniowanie to nie pochodzi od ciał promieniotwórczych, chociaż podobnie jak promienie gamma, tudzież jak promieniowanie Röntgenowskie, wywołuję jonizację gazów. Ponieważ promieniowanie to przechodzi przez ściany naczynia, jest zatem promieniowaniem przenikliwem. Jest nawet bardzo przenikliwem: przyrząd cały można otoczyć nawet grubą warstwą ołowiu: zabieg taki spowoduje tylko nieznaczne zmniejszenie stopnia jonizacji powietrza wewnątrz.

— Badania takie datują się od roku 1903. Ważny etap tych badań stanowi stwierdzenie faktu, że natężenie nowo odkrytego promieniowania, mierzone stopniem jonizacji, jakie ono wywołuje w opisanym przed chwilą przyrządzie, zwiększa się w miarę oddalania się od powierzchni ziemi. Fakt ten stwierdzono w licznych ekspedycjach naukowych wysokogórskich, tudzież balonowych. W takich ekspedycjach zasłużył się niezmiernie niemiecki badacz Hess. W jednej ze swych ekspedycyj wzniósł się on ze swemi przyrządami do wysokości przeszło dziewięciu kilometrów. Znany amerykański badacz Millikan konstruował niezmiernie kunsztowne aparaty, które regestrują automatycznie stopień jonizacji powietrza w naczyniach zamkniętych, a zatem regestrują również natężenie promieniowania kosmicznego. Aparaty takie Millikan umieszczał w balonach pilotowych, które wznosiły się do wysokości przeszło 15 kilometrów.

Z badań przeprowadzonych w ten sposób wynikło, że natężenie promieniowania kosmicznego zwiększa się naogół w miarę oddalania się od ziemi. Z tego faktu wyprowadzamy wniosek, że promieniowanie kosmiczne dochodzi do ziemi z zewnątrz, z poza atmosfery ziemskiej, tudzież, że atmosfera ziemska osłabia, czyli pochłania w pewnym stopniu promieniowanie kosmiczne.

Proces pochłaniania, wspólny wszystkim rodzajom promieniowania, polega na tem, że promieniowanie, rozchodząc się w materji, zamienia się stopniowo na ciepło.

Najważniejsze ilościowe dane, odnoszące się do pochłaniania promieniowania kosmicznego przez ciała materjalne, zdobyto za pomocą pomiarów jego natężenia w głębokich jeziorach, a to zależnie od głębokości zanurzenia przyrządów mierniczych.

Do takich pomiarów nadają się jeziora wysokogórskie, zasilane wodą, utworzoną ze stopionego śniegu, zalegającego w górach. Jeziora takie nie zawierają ciał promieniotwórczych, które własnem promieniowaniem mogłyby utrudnić albo zgoła uniemożliwić pomiary natężenia promieniowania kosmicznego.

W pomiarach tego rodzaju najwięcej zasług położył Millikan wraz ze swymi uczniami. Zanurzał on przyrządy miernicze do głębokości klkudziesięciu metrów w różnych wysokogórskich jeziorach amerykańskich. Rekord jednak pod tym względem zdobył niemiecki uczony Regener, który dotarł w jeziorze badeńskiem do głębokości dwustu kilkudziesięciu metrów.

Pomiary takie, w których ciężki aparat mierniczy ma być przez dłuższy czas zanurzony w wodzie, w różnych, a znanych głębokościach, są niezmiernie trudne i wymagają dużego nakładu pracy i kosztów. Jednakowoż są one niezbędne, Albowiem promieniowanie kosmiczne jest tak bardzo przenikliwe, że po przebycu całej atmosfery ziemskiej, tudzież warstwy wody o gruboći przeszło 230 metrów, daje się jeszcze konstatowac i mierzyć. Żeby wywołać takie samo pochłonięcie w warstwie ciała stałego należałoby użyć pancerzy o grubości, która jest praktycznie niemożliwa.

Rezultaty pomiarów pochłaniania jakiegokolwiek jednolitego promieniowania streszczamy zazwyczaj liczbowo przy pomocy wielkości, które się nazywa spółczynnikiem pochłaniania. Znając ten spółczynnik, można obliczyć, w jakim stopniu zostanie pochłonięte badane promieniowanie po przejściu przez warstwę ciała materjalnego o znanej grubości i gęstości. Otóż, odnośnie do promieniowania kosmicznego stwierdzono, że posiada ono nie jeden lecz kilka spółczynników pochłaniania. Innemi słowy, promieniowanie kosmiczne nie jest jednolite, lecz składa się z kilku rodzai, z których każdy posiada in-

ny spółczynnik pochłaniania. Oczywistą jest rzeczą, że te rodzaje, które posiadają większy spółczynnik pochłaniania, zostają w materji wcześniej osłabione i wygaszone. Do głębokich warstw jezior dochodzą tylko najprzenikliwsze składniki promieniowanja kosmicznego, które posiadają najmniejszy spółczynnik pochłaniania.

Z innych własności promieniowania kosmicznego należy wymienić jeszcze następujące. Z pomiarów natężenia, dokonywanych na powierzchni ziemi w różnych porach roku i doby, przekonano się, że promieniowanie kosmiczne nie posiada swego źródła na słońcu, albowem jego natężenie jest jednakowe w dzień i w nocy, zimą i latem. Położene ziemi względem drogi mlecznej na niebie, tudzież względem mgławic, również nie wywiera wpływu na natężenie tego promieniowania, podobnie jak położenie geograficzne miejsca na ziemi, w którem wykonywamy pomiary. Według Millikana jedyny wpływ, zresztą bardzo nieznaczny, na natężenie promieniowania kosmicznego wywierają zmiany ciśnienia atmosferycznego. Wreszcie należy nadmienić, że z pomiarów stopnia jonizacji, wywołanej przez promieniowanie kosmiczne na powierzchni ziemi, można obliczyć, ile energji to promieniowanie dostarcza ziemi. Energja ta nie jest bynajmniej mała, gdyż równa się około jednej dziesiątej tej enegji, jaka dochodzi do ziemi na skutek zwykłego promieniowania wszystkich gwiazd razem.

Takim w ogólnym zarysie był stan naszej wiedzy faktycznej o promieniowaniu kosmicznem, jakie zdobyto w przeciągu 26 lat (1903 — 1929) żmudnych i trudnych badań. Badaniom tym towarzyszyły dociekania, mające na celu przeniknięcie tajemnicy co do istoty badanego promieniowania, tudzież co do jego źródła. Biorąc na uwagę bardzo wielką przenikliwość promieniowania kosmicznego zrozumiemy, że z konieczności nasunąć się musiał pogląd, że promieniowanie to jest promieniowaniem tego samego rodzaju, jak promieniowanie gamma. Wiadomo, że promienie Röntgena, znacznie więcej przenikliwe aniżeli świetlne albo ultrafioletowe, posiadają długość fali krótszą od najkrótszych promieni ultrafioletowych. Promienie gamma, jeszcze więcej przenikliwe aniżeli promienie Röntgena, posadają długość fal krótszą od długości fali promieni Röntgena. Ponieważ promieniowanie kosmiczne jest jeszcze więcej przenikliwe, wynosimy stąd że długość fali tego promieniowania jest jeszcze krótsza od długości fali nawet najkrótszych promieni gamma. Możemy pokusić się o wyznaczenie drogą pośrednią długości fali promieni kosmicznych. W tym celu opieramy się na znanej z dziedziny promieni Röntgena i promieni gamma zależności spółczynnika pochłaniania od długości fali. Ta droga prowadzi do wniosku, że znaczna część promieniowania kosmicznego utworzona jest przez składnik którego długość fali jest około jedenaście miljonów razy mniejsza od długości fali świetlnej, która wzbudza w naszem oku wrażenie światła żółtego. Inne składniki promieniowania kosmicznego, o jeszcze krótszej długości fali, stanowią ostateczny kraniec widma elektromagnetycznego promieniowania. Na drugim krańcu stoją, jak wiadomo, fale elektryczne (radjowe); ogniwami pośredniemi są promienie świetlne, promienie Röntgena i promienie gamma.

Zapytajmy obecnie, jaki to może być proces fizyczny, w którym się wytwarzają fale o tak krótkiej długości fali. Odpowiedź, hypotetyczną zresztą, znajdujemy we współczesnej teorji budowy atomu. Atomy składaią się z tak zwanych *protonów* (cząstki naelektryzowane dodatnio, z których każda posiada masę równą masie jednego atomu wodoru), tudzież z *elektronów* (cząstki naelektryzowane ujemnie o masie bardzo małej w porównaniu do masy protonu). Weźmy np. na uwagę atom pierwiastku, który się nazywa helem (helium). Składa się on z czterech protonów i z czterech elektronów. Jego atomowa masa nie równa się jednak czterokrotnej masie protonu, lecz jest od tej wielokrotności o pewien procent mniejszą. W procesie wytwarzania się czyli syntezy atomu helu z czterech protonów i z czterech elektronów następuje zatem strata masy. Według najnowszych poglądów na istotę masy, a mianowicie według zasady równoważności masy i energji, stracie tej towarzyszy wytworzenie się pewnego określonego kwantum energji. Uczyńmy hypotezę, że energja ta jest energją promienistą. Z teorji kwantów energji wynika, że takie kwantum energji posiada ściśle określoną długość fali, którą można z łatwością obliczyć. Dostajemy w ten sposób długość fali, która zgadza się dobrze z tą długością, jaką posiada najbogatszy w energję składnik promieniowania kosmiczne-

go. Na podstawie tej zgodności stajemy się uprawnieni do wygłoszenia hypotezy, że istnienie w atmosferze ziemskiej tego składnika promieniowania kosmicznego jest sygnałem, który daje nam znać o tem, że w kosmosie, poza atmosferą ziemską, odbywa się proces syntezy atomów helu z protonów i z elektronów, proces, którego, jak wiadomo, nie umiemy naśladować w naszych laboratorjach.

Snując dalej nić takiego rozumowania, dochodzimy do wniosku, że inne składniki promieniowania kosmicznego sygnalizują nam istnienie procesów syntezy innych pierwiastków. Według Millikana pirwiastkami temi są te, które są we wszechświecie najwięcej rozpowszechnione, a więc tlen, żelazo, krzem

Millikan, akceptując bez zastrzeżeń pogląd, że promieniowanie kosmiczne nie wytwarza się na słońcu ani na żadnej z gwiazd i mgławic, wygłasza w dalszym ciągu hypotezę, że synteza atomów z protonów i z elektronów odbywa się w międzygwiezdnej przestrzeni, w której zrzadka unoszą się protony i elektrony; synteza zachodzi w wypadku, gdy te elementy spotykają się ze sobą.

Hypoteza, która głosi, że promieniowanie kosmiczne jest dowodem istnienia procesu syntezy atomów, ogarnia jak widać szerokie horyzonty i usiłuje przeniknąć tajemnicę procesu, do której zbliżyć się na innej drodze nie zdołaliśmy dotąd zupełnie. Jednakowoż hypoteza ta nie stanowi całkowicie wykończonej teorji, jest raczej programem takiej teorji. Okazały to badania ostatnich już czasów, dokonane w Państwowym Zakładzie Fizycznym niemieckim, przez Bothego, Kohlhörstera tudzież Rossiego. Badacze ci postawili tezę, że pogląd, według którego promieniowanie kosmiczne dochodzi do ziemi wyłącznie jako krótkofalowe promieniowanie elektromagnetyczne, nie jest ugruntowany w dostatecznym stopniu. Należy pamiętać, że badania nad dobrze już poznaną dziedziną promieni Röntgena i promieni gamma ustaliły, że promieniowanie krótkofal., rozchodząc się w gazach, wyzwala z nich elektrony zwane wtórnemi. Elektrony te nabywają w procesie wyzwalania się z atomów wielkich prędkości, tem większych, im krótsza jest długość fali wyzwalającej. Wtórne elektrony, poruszając się w gazie, wytwarzają z jego cząstek jony dodatnie i ujemne. Jeżeli promieniowanie kosmiczne jest pierwotnie promieniowaniem krótkofalowem, to nawet i w tym przypadku winno mu w atmosferze towarzyszyć promieniowanie korpuskularne wtórne, w postaci elektronów obdarzonych bardzo wielkiemi prędkościami, odpowiednio do faktu, że długość fali wyzwalającej jest bardzo krótka. Otóż badacze, których nazwska wymieniliśmy przed chwilą, stwierdzili istnienje w promieniowaniu kosmicznem promieniowanja korpuskularnego, równocześne jednak postawili pytanie, czy to promieniowanie jest jstotnie tylko promieniowaniem wtórnem, wzbudzonem w atmosferze przez pierwotne krótkofalowe ultra gamma promieniowanie.

Pochłanianie przez materję tego korpuskularnego promieniowania można mierzyć wprost przy pomocy bardzo uciążliwej metody liczenie korpuskułów, z których ono się składa, bez uciekania się do efektu pośredniego jonizacji. Na podstawie takich pomiarów badacze, o których mowa, wygłaszają twierdzenie, że promieniowanie kosmiczne w atmosferze ziemskiej zawiera dwa składniki; jeden z nich stanowi, zgodnie z teorją Millikana elektromagnetyczne krótkofalowe promieniowanie ultra gamma. Drugi natomiast składnik jest promieniowaniem korpuskularnem, które nie jest jednak wtórnem promieniowaniem wytworzonem przez składnik pierwszy. Promieniowanie to wchodzi do atmosfery ziemskiej już jako rój elektronów obdarzonych tak olbrzymiemi prędkościami, że mogą one przebyć całą atmosferę, nie tracąc jeszcze całkowicie swojej prędkości. Twierdzenie to napotyka wprawdzie na trudność. Rój elektronów, wpadający do atmosfery ziemskiej, winien ulegać działaniu magnetyzmu ziemskiego, na skutek którego natężenie promieniowania kosmicznego ulegałoby zwiększeniu w pobliżu biegunów ziemskich. Otóż dotychczasowe pomiary, jak już wiemy, nie wykazały zupełnie wpływu położenia geograficznego na natężenie promieniowania kosmicznego. Jeżeli jednak dalsze badania usuną tę trudność i ugruntują twierdzenie, o którem jest mowa, wówczas pociągająca teorja Millikana, która nam rzuca pierwsze pomosty do poznania zupełnie nieznanego procesu syntezy atomów, będzie musiała ulec gruntownej rewizji. Być może, że wyjdzie z niej zwycięsko. Rozstrzygną o tem przyszłe badania, na które, dzięki wytrwałości i energji różnych badaczy, nie trzeba będzie zapewne czekać zbyt długo.

Dr. prof. Konstanty Zakrzewski.

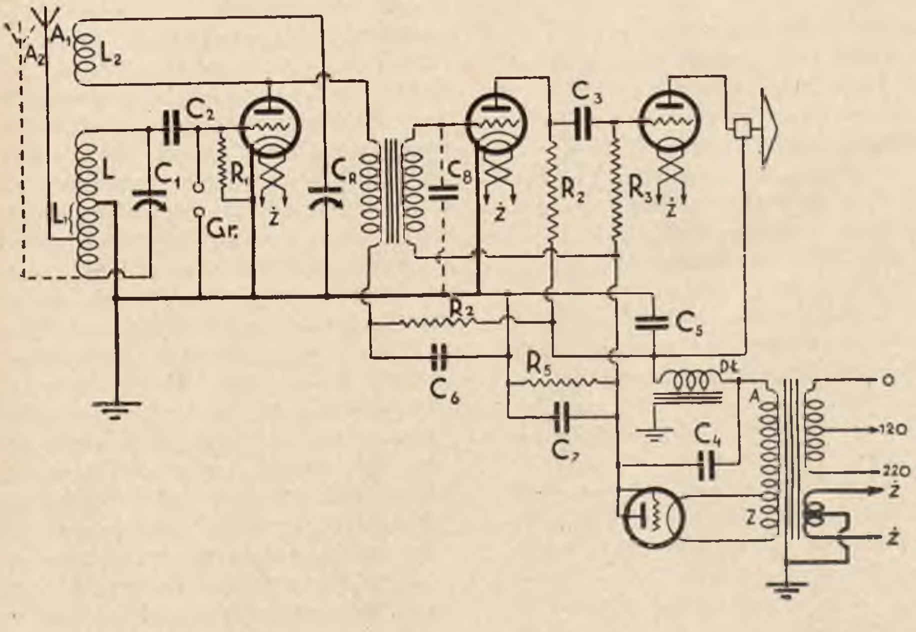
Hemisonos

(Trzylampowy odbiornik sieciowy z głośnikiem)

Hemisonos — to odbiornik dla laików — żadnych kłopotów przy nim; wszystko w jednem: odbiornik, wzmaniacz gramofonowy, zasilacz i głośnik. Zawiesić go na ścianie, włączyć antenę, uziemienie i sieć — to wszystko. Potem tylko naciskać wyłącznik i nastawiać na odbiór pożądanej stacji. Pozatem jest to odbiornik bardzo selektywny, dający wierne odtwarzanie i, jak na swoją klasę (bez wzmacniacz wielkiej częstotliwości) — dosyć dalekosiężny.

Poza zwykłemi cechami, jakich wymaga się od odbiornika, coraz wyraźniej występuje tendencja zmniejszenia geometrycznych wymiarów aparatów odbiorczych i do uczynienia ich możliwie najprostszemi w obsłudze i montażu. Najpraktyczniejszem ulepszeniem i uproszczeniem obsługi, wprowadzonem do nowoczesnych odbiorników radjowych, jest zasilanie ich wprost z sieci oświetleniowych. Dalej, wobec istnienia na rynku wielu odmian wysokowartościowych mechanizmów głośnikowych, możemy skonstruować odbiornik radjofoniczny o niewielkich wymiarach geometrycznych, zawierający w sobie zarówno człon zasilający, jak i przyrząd odtwarzający audycję.

Wymagania nasze odnośnie szczupłości zajmowanego miejsca przez odbiornik, posunęliśmy jeszcze dalej, i wypracowaliśmy model odbiornika do zawieszenia na ścianie pokoju, połączony z głośnikiem, a zatem odbiornik ten nie wymaga specjalnego stolika, służącego mu za podstawę i przez to samo mniej jest narażony na wszelkiego rodzaju wstrząsy mechaniczne. Poza tem odbiornik tak pomyślany posiada jeszcze jedną zaletę, szczególnie ważną w chwili obecnej, a mianowicie: nie wymaga specjalnej



Rys. 1. Schemat zasadniczy.

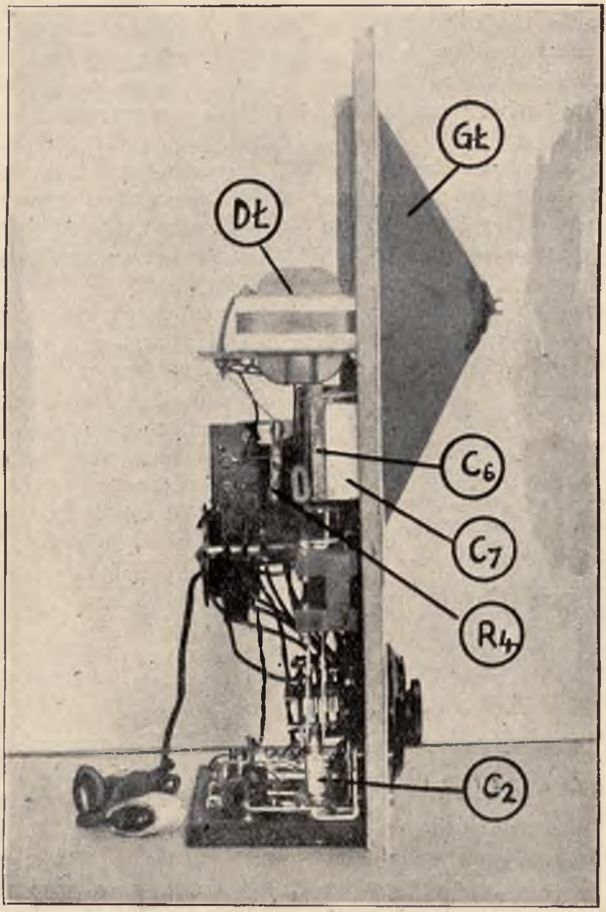
skrzynki, której koszt rzadko kiedy wynosi mniej jak 20% ceny odbiornika wraz z lampami.

UKŁAD ELEKTRYCZNY.

Układ ideowy na rys. 1 wskazuje że „Hemisonos" jest odbiornikiem trzylampowym zasilanym całkowicie z sieci prądu zmiennego. Pierwsza lampa jest lampą detektorową, druga i trzecia są lampami wzmacniającemi, czwarta lampa, posiadająca posiatkę łączoną z anodą, należy do zasilacza odbiornika.

stanowi uzwojenie antenowe gdy antenę włączymy do gniazda A_1. Prócz tego uzwojeniem antenowem może być połowa cewki L gdy antenę włączymy do gniazda A_2 (kropkowana). W pierwszym wypadku antena jest sprzężona z obwodem strojonym LC_1 w przekładni 1 do 4, a w drugim wypadku w przekładni 1 do 2. Siatka lampy detektorowej także jest sprzężona z obwodem strojonym LC_1 — autotransformatorowo, ale w przekładni zniżającej w stosunku 2 do 1.

Kombinacja wzajemnych sprzężeń obwodu strojonego, z anteną i siatką lampy,



Rys. 2. Widok aparatu z boku.

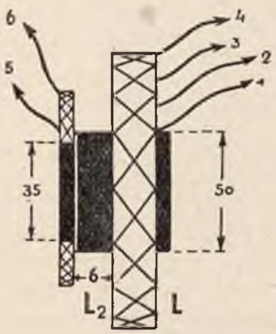
Obwód strojony lampy detektorowej tworzy cewka L oraz kondensator zmienny C_1. Cewka L jest autotransformatorem antenowo-siatkowym, uziemionym w środku. Część autotransformatora objęta klamrą L_1

znakomicie podwyższa selektywność odbiornika, a dzięki uziemieniu cewki L w środku, możemy nieodłączać uziemienia podczas stosowania głośnika i wzmacniacza do gry z płyt gramofonowych lub z własnego mikro-

fonu, co daje nam wszystkie korzyści uziemienia w tym wypadku, a żadnych niedogodności.

W anodzie lampy detektorowej mamy cewkę reakcyjną L_2 sprzężoną z autotransformatorem L i szeregowo włączony z nią kondensator zmienny Cr, służący do regulowania wielkości sprzężenia zwrotnego, które dodatkowo zwiększa selektywność i siłę odbiornika. Druga lampa jest sprzężona z lampą detektorową transformatorowo, a trzecia lampa z drugą — oporowo-pojemnościowo. Taki układ mieszany wzmacniacza małej częstotliwości jest najbardziej u nas lubiany, gdyż obok dużej stosunkowo wydajności nie wymaga stosowania bardzo dobrych, a więc kosztownych transformatorów, a ewentualne nawet zniekształcenia, powstające w pierwszym i drugim stopniu wzmocnienia, przeważnie się kompensują.

Gdy wzmacniacz odbiornika chcemy stosować do wzmacniania prądów adaptera gramofonowego, należy włączyć adapter do dwóch, specjalnie przeznaczonych do tego celu gniazd, oznaczonych na schemacie cyfrą Gr. Otrzymamy wtedy duże wzmocnienie, gdyż będą pracowały wszystkie lampy odbiornika jako lampy małej częstotliwości.



Rys. 3. Zespół cewek na fale krótsze.

Czwarta lampa należy do zasilacza „Hemisonosa". Dla zwiększenia jej wydajności, w wypadku stosowania normalnej lampy głośnikowej jako namiastki lampy dwuelektrodowej, należy krótko spiąć siatkę z anodą. System, bowiem, prostowania zastosowaliśmy jednokierunkowy, jako zupełnie wystarczający dla odbiornika trzylampowego. Filtr zasilacza składa się z dławika, kondensatorów C_4, C_5, i C_7, oraz oporów R_4 i R_5. Kondensator $C_4 = 4$ MF, dławik Dł i kondensator C_5 (= 2 MF) tworzą filtr dławikowy. C_4 blokuje całkowite napięcie wyprostowane, a C_5 tylko część tego napięcia, stosowaną do zasilania anod lamp odbiorczych. Napięcie dla lampy detektorowej otrzymujemy przez włączenie między pierwotne uzwojenie transformatora m. cz, a plus napięcia wyprostowanego i przefiltrowanego—oporu zniżającego R_4, który blokujemy kondensatorem C_6. Ujemne napięcie siatki uzyskujemy przez potencjometryczne włączenie oporu R_5, zablokowanego kondensatorem C_7.

SPIS CZĘŚCI.

Aby zbudować „Hemisonos", który pokazują załączone fotografje, a założenie ideowe którego podaliśmy wyżej; należy zaopatrzyć się w następujące części.

Płyta aluminjowa (lub turbonitowa 3 mm. grub.). 270 × 420 × 1 mm,

deseczka montażowa 250×100×10 mm,

1 kondensator zmienny „mikowy" $C_1 =$ 500 cm (Ika),

1 kondensator zmienny „mikowy" Cr = 250 cm (Ika),

1 przełącznik 4-ro biegunowy,

1 transformator małej częst. przekł. 1 do 4 (Ika),

2 podstawki lampowe zwykłe,

2 podstawki lampowe 5-cio tulejkowe,

3 podstawki do oporów,

2 kondensatory stałe $C_2 = 200$ cm i $C_3 = 10000$ cm (Eska),

4 opory próżniowe $R_1 = R_3 = 1\ M\Omega$, $R_2 = 0{,}1\ M\Omega$ i $R_4 = 0{,}03\ M\Omega$

2 skale 65 mm. średnicy,

1 gałka ze strzałką,

komplet cewek (Ika),

transformator do zasilacza TAZ g 2 — dławik mały lub duży (Ika),

4 kondensatory stałe $C_4 = 4$ MF, $C_5 = 2$ MF, $C_6 = 0{,}5$ MF, $C_7 = 1$ MF

1 opór druciany 1000 omów lub ceweczka głośnikowa,

4 gniazda z główkami izolacyjnemi,

4 metry drutu mantażowego,

15 śrub do drzewa 13 mm.,

7 śrub do metalu 10 mm.,

2 metry rurki izolacyjnej 1,5 mm,

1 mtr rurki izolacyjnej 1 mm. średn.,

3 metry sznura oświetleniowego,

1 wtyczka elektryczna do kontaktu,

oraz

mechanizm głośnikowy 4-biegunowy,

OPIS CZĘŚCI.

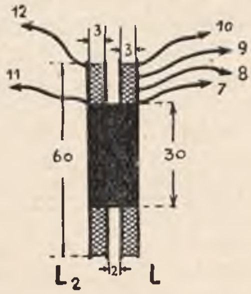
Każdy kto budował lub ma zamiar budować odbiornik, rozumie, że od jakości części składowych zależą w dużej mierze otrzymane wyniki. Dlatego też niektóre części składowe omówimy szczegółowiej. Przedewszystkiem kondensatory zmienne C_1 i C_R chociaż są t. zw. „mikowe" jednakże powinny wyróżniać się solidną budową, mieć pewne kontakty między poszczególnemi płytami i zaciskami oraz posiadać dobry chód.

Kondensator C_1 jest kondensatorem strojenia obwodu odbiorczego, a zatem nie może mieć symetrycznych płytek gdyż wyszukiwanie stacyj stałoby się zbyt trudne.

Przełączniki falowe wyrabiane w kraju przez fabrykę, której fabrykat zastosowaliśmy w odbiorniku modelowym, należą do jednych z najlepszych w Europie. Kto posiada inny przełącznik 4-ro biegunowy (12 sprężyn), powinien zwrócić uwagę, przedewszystkiem na pewność jego kontaktów, aby ustrzec się potem przed niepotrzebnemi trzaskami, lub „nadliczbowemi" fadingami.

Przekładnia transformatora małej częstotliw. odgrywa, w układzie mieszanym, rolę drugorzędną. W odbiorniku modelowym zastosowano przekładnię 1 : 4, ale można z tym samym wynikiem stosować przekładnię 1 : 3, lub 1 : 5, albo 1 : 6, pamiętając jednocześnie, że tanie transformatory o dużej przekładni są mało wartościowe pod względem wydajności wzmocnienia.

Szczególną uwagę w odbiornikach sieciowych prądu zmiennego, należy zawsze zwracać na transformator i dławik zasilacza. Od jakości transformatora sieciowego zależy bowiem w dużej mierze koszt filtru, oraz praca całego aparatu. Wszystkie transformatory sieciowe posiadające niesolidną budowę: a więc, źle wykonany i słabo ściśnięty rdzeń, luźne uzwojenia, obok złej izolacji i nieodpowiednich przekrojów: przynoszą raczej szkodę, aniżeli pożytek. Transformator zastosowany w aparacie modelowym posiada 4 uzwojenia oznaczone przy zaciskach cyframi. Uzwojenie dla sieci 220 v. oznaczone jest cyframi 0 i 220. i posiada ono odgałęzienie dla sieci 120 woltowej oznaczone takąż liczbą .Uzwojenia wtórne są oznaczone liczbami: żarzenia lampy prostowniczej — literą „Ż", anodowe tejże lampy — literą „A" i żarzenia lamp odbiorczych, posiadające odgałęzienie w środku, oznaczone jest dwoma literami „ŻŻ".



Rys. 4. Zespół cewek na fale długie.

Dławik do filtru zasilacza „Hemisonos'a" możemy stosować mniejszy, ale o dużej samoindukcji (50 — 35 H. i oporze 3.500 — 1000 omów) gdyż zużycie prądu anodowego jest niewielkie, ale wykonanie dławika musi być bez zarzutu, szczególnie stosuje się to do rdzenia.

Kondensatory blokowe filtru powinny wytrzymywać napięcie przynajmniej 500 woltów. Kondensator C_4 = 4 MF lepiej stosować o wytrzymałości na przebicie 650 wolt, gdyż jest on więcej od pozostałych kondensatorów narażany na przeciążenia.

Opór redukcyjny R_4 = 30000 omów stosujemy próżniowy, gdyż zużycie prądu anodowego lampy detektorowej jest b. małe, natomiast opór R_5 = 1000 omów musimy stosować druciany, gdyż płynie przez niego całkowity prąd zasilacza. Z braku specjalnego oporu drucianego możemy stosować z tym samym wynikiem ceweczkę nabiegunkową głośnika.

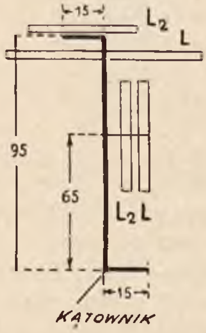
Od starannego wykonania cewek zależy zasięg, czułość i selektywność odbiornika, dlatego też, dla tych wszystkich, którzy mają zamiar wykonać cewki samodzielnie, podajemy szczegółowy opis wykonania.

Autotransformator L dla fal średnich jest cewką „ledjonową", nawiniętą na wałku 50 mm. średnicy, zaopatrzonym w 11 kołków 10 mm. grubości. Cewka reakcyjna L_2 dla tego samego zakresu jest zwykłą ceweczką „wiedeńską", nawiniętą na celuloidowym szkielecie 35 mm średnicy. (Rys. 3).

Cewki długofalowe są uzwajane masowo na szkieletach sporządzonych z celuloidu; klejonego acetonem: o wymiarach podanych na rys. 4.

Autotransformator dla fal średnich nawijamy drutem grubości 0,5 mm. w podwójnej bawełnie. Ilość zwojów wynosi 48, z odgałęzieniami na 12 i 24 zwoju.

Cewkę reakcyjną dla fal średnich i cewki długofalowe nawijamy drutem 0,3 mm. w oprzędzie jedwabnym. Cewka reakcyjna „wiedeńska" posiada 30 zwojów. Dla fal długich



Rys. 5. Sposób umocowania względem siebie obu zespołów cewek.

autotransformator posiada 200 zwojów z odgałęzieniami na 60 i 110 zwoju, a cewka reakcyjna ma 70 zwojów.

Po nawinięciu cewek łączymy je w dwa zespoły. Autotransformator średniofalowy osadzamy na cylindrze 50 mm. średnicy i 30 mm. wysokości, do którego z kolei przyklejamy cewkę „wiedeńską", za pomocą celuloidu rozpuszczonego w acetonie, tak aby kierunki uzwojeń cewek były zgodne. Autotransformator długofalowy oraz cewkę reakcyjną długofalową, sklejamy stosując między niemi przekładkę 2 mm. grubości. Kierunki uzwojeń w obydwóch cewka są także zgodne.

Dla łatwiejszej orjentacji przy łączeniu cewek w odbiorniku, końcówki obydwóch zespołów ponumerowaliśmy. (rys. 2 i 3)

Zespół dla fal średnich posiada końce oznaczone liczbami od 1 do 6 w następującej kolejności: 1 = początek autotransformatora: 2 = odgałęzienie do anteny (A_1); 3 = odgałęzienie do uziemienia; 4 = koniec autotransformatora. W cewce reakcyjnej: 5 = początek: 6 = koniec. Dla fal długich odpowiednio: 1 = 7: 2 = 8; 3 =9: 4 = 10. w cewce reakcyjnej: 5 = 11; a 6 = 12.

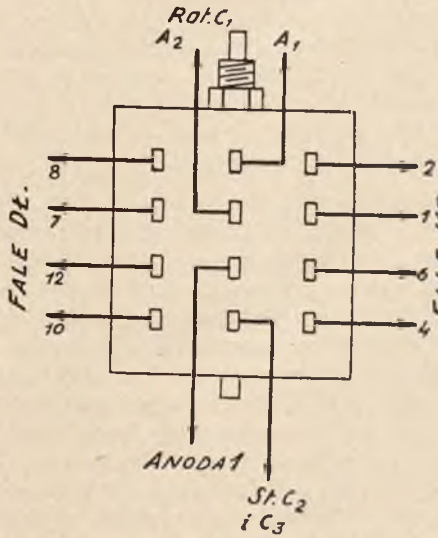
Wszystkie końcówki cewek, za wyjątkiem 3, 5, 9 i 11. doprowadzamy do sprężyn bocznych przełącznika falowego w kolejności podanej na rys. 6. Środki autotransformatorów (3 i 9) łączymy z przewodem uziemionym, a początki cewek reakcyjnych (5 i 11) —ze statorem kondensatora reakcyjnego Cr.

Rys. 5 pokazuje schematycznie jak należy umocować cewki na kątowniku, i jakie nadać mu wymiary i kształt, aby zajmowały mało miejsca i nie komplikowały montażu.

MONTAŻ.

Montaż odbiornika nie jest trudny ani specjalne skomplikowany chociaż cały prawie odbiornk jest zmontowany na płycie metalowej. Należy jedynie pamiętać, że gniazda anteny A_1, A_2: jedno adeptera (drugie jest wspólne z uziemieniem) i rotor kondensatora strojenia (C_1), muszą być izolowane

W tym celu w płycie czołowej wiercimy nieco większe otwory aniżeli wynosi średnica gniazd, a gniazda owijamy nicią, którą następnie smarujemy rozpuszczonym celulojdem. Pod nakrętki gniazd podkładamy krążki izolujące. Dlatego właśnie polecamy gniazda z izolacyjnemi kołnierzami (patrz spis części), aby nie szpecić podkładkami wyglądu zewnętrznego płyty czołowej. Metalowa płyta czołowa posiada mimo to swoje zalety, gdyż zmontowany na niej zasilacz



Rys. 6. Sposób łączenia części składowych z przełącznikiem zakresów.

i pozostałe części są uziemione, odpada zatem duży przewód uziemiający a odbiornik znakomicie się stabilizuje.

Czytelnicy, którzy wolą montować aparat

na płycie izolacyjnej, muszą pamiętać o tem, że wszystkie części które są uzimione przez płytę czołową, należy połączyć z uziemieniem.

Żarzenie lamp, zarówno odbiorczych jak i prostowniczej, prowadzimy kablem w gumie skracając go między poszczególnemi lampami, dla zmniejszenia ewentualnego indukowania prądu 50-cio okresowego.

Pozostałe przewody prowadzimy normalnym drutem montażowym, a tam, gdzie występuje niebezpiezeństwo krótkich spięć zasilacza, przewody te izolujemy rurką. Na końcówki cewek także należy naciągnąć kawałki rurki odpowedniej długości, ale nieco cieńszej, a wszędzie zwracać uwagę na dobroć kontaktów i solidne lutowanie.

Głośnik przykręcamy na zewnątrz płyty czołowej, a talerz do niego oczywiście sporządzamy samodzielnie ze sztywnego brystolu o wymiarach nie przekraczających szerokości płyty czołowej.

Po zmontowaniu odbiornika, sprawdzamy połączenia przedewszystkiem według schematu montażowego a potem szczegółowo według schematu ideowego i, o ile jest wszystko w porządku, możemy śmiało zaopatrzyć odbiornik w lampy.

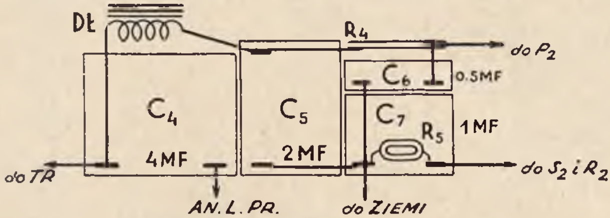
Na lampę detektorową polecamy: AG 4100, E 415, REN 1004 lub REN 804. Na pierwszy stopień wzmocnienia AR 4100; E 430; REN 1004 lub REN 804 i na miejscu lampy głośnikowej: P 414; lub L 414, B 405 albo B 409, ewentualnie RE 134.

Do prostowania możemy zastosować dowolną lampę głośnikową małej lub średniej mocy np. L 414, P 410, P 414, B 406, B 409, B 405, lub wreszcie RE 134. Najlepiej natomiast nadaje się do tego celu specjalna lampa prostownicza dwuelekrodowa, gdyż pracuje w warunkach normalnych i nie będzie przeciążana.

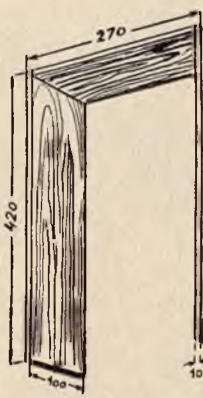
Przy zastosowanym typie transformatora sieciowego najodpowiedniejsze będą lampy Tungsram V 430, ub Telefunken RGN 354.

Czytelnikom nie orjętującym się w oznaczeniach literowych poszczególnych fabryk, wyjaśniamy że symbole: AG, AR, L i P oznaczają lampy fabryki Tungsram, E i B — Philips, pozostałe zaś symbole są fabryki Telefunken.

Po zdecydowaniu się na jeden z wyżej podanych kompletów lamp: jednej fabryki lub komplet kombionwany, oczywiście w granicach podanych typów, wstawiamy lampy do odbiornika, włączamy antenę do gniazda A_1, uziemienie do gniazda Z, poczem ustawiamy przełącznik na jeden z zakresów i przyłączamy wreszcie odbiornik do sieci oświetleniowej. W przeciągu 10 - 15 sekund lampy z podgrzewaną katodą rozgrzeją się całkowicie i możemy rozpocząć regulację odbiornika. Manipulacja przy odbiorze jest bardzo prosta, ogranicza się bowiem do wyszukiwania stacyj na skali kondensatora C_1 i wzmacniania ich reakcją przez odpowiednie ustawienie kondensatora



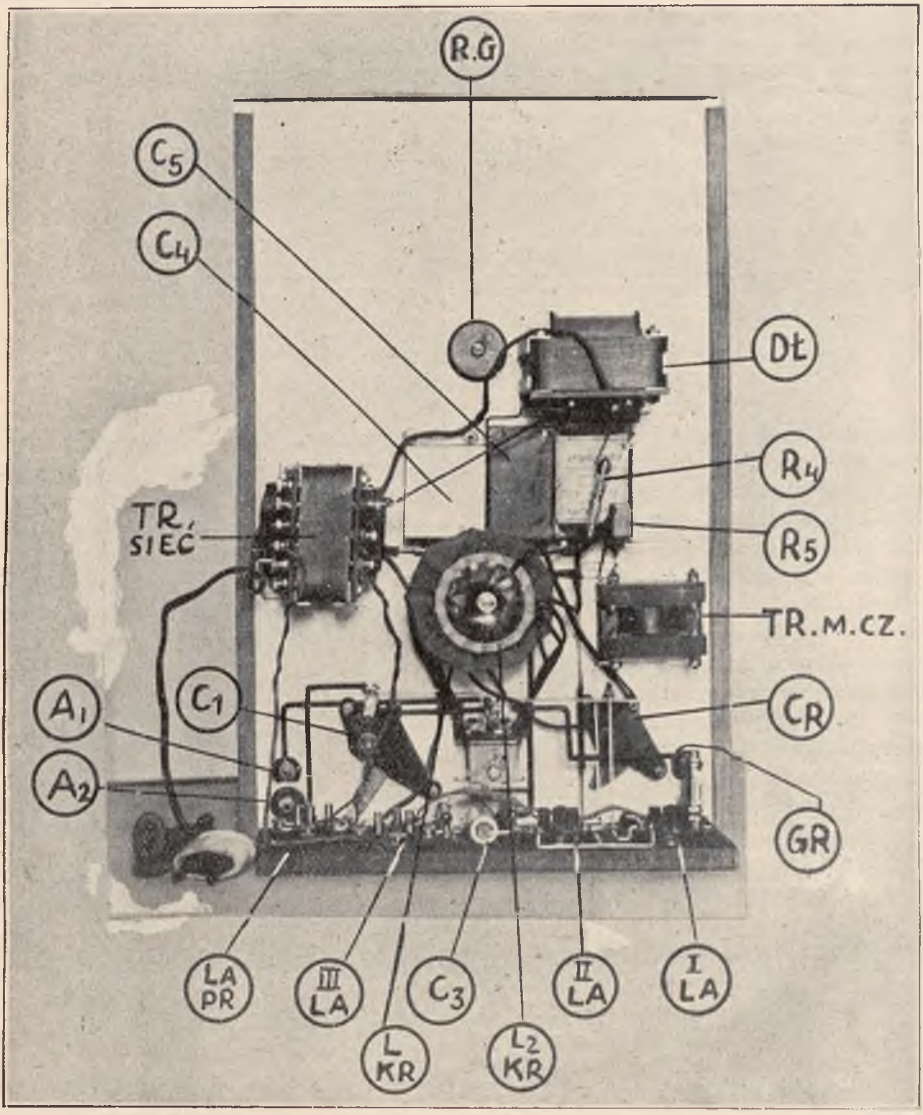
Rys. 7. Sposób łączenia części składowych filtra elektrycznego.



Rys. 8. Rama do aparatu.

C_R. Jest rzeczą bardzo ważną, aby reakcja przechodziła gładko, bez puknięcia. Zastosowany w Hemisonosie obwód reakcyjny zezwala, bez wielkiego nakładu pracy, osiągnąć gładkie przejście punktu krytycznego, wystarczy bowiem zazwyczaj dobrać sprzężenia cewek wynosiło dla fal krótkich — 6 mm. i dla fal długich 2 mm.

Zwracam uwagę, że zwiększać zbytnio oporu R_4 nie należy, gdyż lampa detektorowa otrzyma małe napięcie anodowe przez co stracimy na zasięgu i sile odbioru.



Rys. 9. Widok aparatu z tyłu.

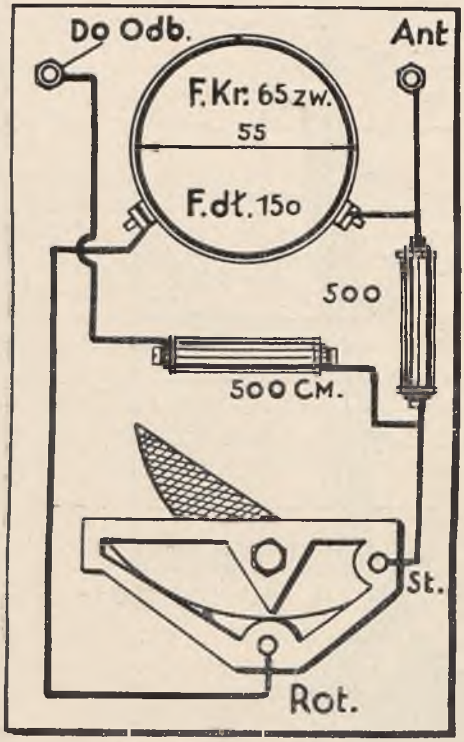
żenie cewek L i L_2. Gdy sprzężenie jest niewielkie a reakcja pozostaje jeszcze zbyt ostra, wtedy zwiększamy wartość oporu redukcyjnego R_4 do 0.1 MΩ.

W odbiorniku modelowym optimum

O ile okaże się przy próbie, że brak jest reakcji na którymś z zakresów, należy wówczas zmienić kolejność połączeń końców cewki reakcyjnej, gdyż jest to oznaką, że została ona fałszywie ustawiona w stosunku

do odpowiedniego autotransformatora.

Hemisonos wykazuje zasięg, czułość i moc równorzędną innym dobrym odbiornikom tej samej klasy (z jednem strojeniem) jednakże przedewszystkiem zrównoważeniem i selektywnością, bardzo wiele układów przewyższa, a czystość i „timbre" audycji



Rys. 10. Eliminator.

przy stosowanym przez nas mechanizmie głośnikowym, nie pozostawia nic do życzenia.

W bardzo wielu odbiornikach sieciowych po włączeniu ich do sieci, aż do chwili rozgrzania się katod, występuje gwizd w głośniku; trwa to zazwyczaj nie dłużej jak 10 sekund jednakże o ile objaw taki towarzyszy włączeniu odbiornika, możemy go łatwo usunąć blokując początek wtórnego uzwojenia (S_1) transformatora małej częstotliwości z kotodą (ziemia) kondensatorem 100 — 200cm. pojemności.

Kondensator ten na schemacie ideowym jest wpunktowany i oznaczony cyfrą C_8, jest on jednoześnie bocznikiem dla prądów wielkiej częstotliwości, które mogą przenikać przez pojemność kiepskich transformatorów, do wzmacniacza małej częstotliwości.

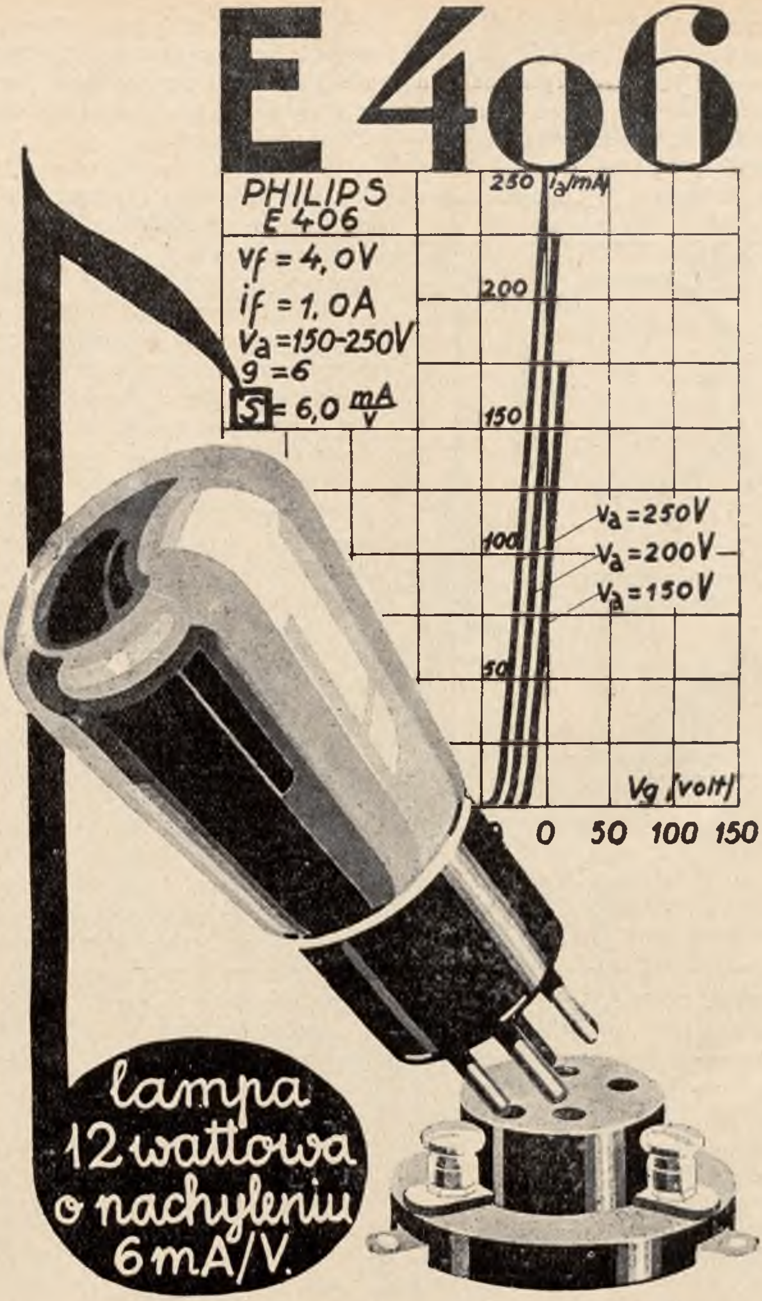
Eliminator stacji lokalnej, przy autotransformatorowem sprzężeniu anteny z od biornikiem, najepiej stosować t. zw. „Kendal" przedstawiony na rys. 7. Składa się on z cewki, dwóch kondensatorów stałych po 500 cm i jednego kondensatora zmiennego. Kondensator zmienny ma wartość 500 cm. i może być również „mikowy", cewkę natomiast należy stosować z możliwie grubego drutu dając 5 zw. na fale krótkie, 150 zw. na długie. Eliminator ten przy sprzężeniu anteny autotransformatorem eliminuje b. dobrze stację lokalną nie tłumiąc prawie stacyj zagranicznych.

Dla zupełnego wykończenia aparatu oraz zawieszenia go na ścianie wykonujemy ramkę w kształcie litery „U" o wymiarach podanych na rys. 8, wewnątrz ramkę taką, którą można sporządzić z nieheblowanych desek, wybijamy blachą, a na zewnątrz pokrywamy celuloidem lub innym materjałem. Tylną ścianę tak sporządzonej skrzynki będzie tworzyła ściana pokoju na której zawiesimy odbiornik.

Zwolennicy muzyki gramofonowej, przy stosowaniu Hemisonos'a jako wzmacniacza adapterowego, powinni stosować regulator siły dźwięku przy adapterze. Adapter włącza się jak pokazuje schemat montażowy do gniazda uziemienia i obok położonego gniazda połączonego bezpośrednio z siatką lampy detektorowej.

Zb. Witkowski.

Przypominamy Szanownym Prenumeratorom, że zeszyt niniejszy jest ostatnim w kwartale II, należy więc uiścić prenumeratę za kwartał III celem uniknięcia zwłoki w wysyłce numerów. *Administracja.*



Żądajcie katalogów we wszystkich sklepach radjotechnicznych lub pod adresem:

POLSKIE ZAKŁADY PHILIPSA S.A.

WARSZAWA KAROLKOWA 36/44

Przebieg załamywania się fal elektromagnetycznych w warstwie Heavisida

W zeszłym n-rze RAP zamieściliśmy artykuł zawierający résumé wiedzy naszej o strukturze atmosfery pod względem fizycznym i chemicznym, obecnie zaś autor opisuje mechanizm załamywania się, a raczej wyginania się promieni radjowych w górnych, zjonizowanych warstwach atmosfery, oraz wskazuje metody obliczania wysokości tych warstw.

Istnienie w pobliżu krótkofalowych stacyj nadawczych t. zw. „martwych obszarów" wskazuje, że energja wypromieniowana początkowo opuszcza powierzchnię ziemi i dopiero pod wpływem jakichś czynników zostaje zawrócona z powrotem z górnych warstw atmosfery. Dla wyjaśnienia powyższego faktu, jak również zjawiska uginania się fal*) zakładano, że fale el. — magn. zostają odbite od jakiejś wyraźnie zaznaczonej warstwy atmosfery odznaczającej



Rys. 1.

się dużą zdolnością przewodzenia. Założenie powyższe, wysunięte w swoim czasie przez Heavside'a, w chwili obecnej straciło już stanowisko pewnika i zostało zastąpione przez założenie Larmore'a według którego fale el.—magn. ulegają stopniowemu załamywaniu i w ten sposób zostają zawrócone ku powierzchni ziemi.

Załamywanie fal el.—magn. jest uwarunkowane obecnością w atmosferze cząsteczek naładowanych a zwłaszcza obecnością wolnych elektronów, które pod wpływem elektrycznego pola fal zostają wprawione w ruch i wytwarzają podczas ruchu w przestrzeni, rzecz prosta, nowe fale, które dodają się do fal nadajnika.

Wyobraźmy sobie, że do przestrzeni zawierającej wolne elektrony dostaje się fala elektromagnetyczna: w każdym więc punkcie przestrzeni istnieje wówczas zmienne pole elektryczne. W wypadku gdy pole ma charakter sinusoidalny, w przestrzeni naszej pojawia się siła elektryczna $E = E_0 \sin(\omega t)$; **) elektron o naboju $-\varepsilon$ i masie m, naskutek istnienia pola podlega sile $f = -\varepsilon E = E \varepsilon \sin(\omega t)$

Pod wpływem tej siły elektron otrzymuje przyspieszenie, które, jak wiemy z kursu mechaniki, liczbowo wyraża się ilorazem z siły przez masę tak więc przyspieszenie

$$j = \frac{f}{m} = -\frac{\varepsilon E_0}{m} \sin(\omega t) \qquad (1)$$

stąd prędkość jego V (prędkość jest pochodną przyspieszenia $V = \frac{\varepsilon E_0}{m \omega} \cos(\omega t)$ (2)

Ze wzoru powyższego widzimy, że prędkość nie jest stałą i zmienia się również sinusoidalnie.

Innemi słowy elektron będzie poruszał się ruchem drgającym w kierunku pola

---

*) Początkowo przypuszczano, że radjokomunikacja jest możliwa jedynie pomiędzy stacjami, znajdującemi się w obrębie horyzontu, gdy jednak nawiązano łączność ze stacjami leżącemi nawet po drugiej stronie Antlantyku, zaczęli uczeni szukać wyjaśnienia dlaczego fale „uginają" się: z tego też okresu pochodzi hipoteza Heaviside'a.

**) ω jest to t. zw. częstotliwość kątowa; liczbowo $\omega = 2\pi f$, gdzie f częstotliwość drgań.

elektrycznego. Masa elektronu wynosi 0,9 . 10^{-27} gr. nabój jego 4.5 . 10^{-10} jednostek elektrostatycznych. Tak więc gdy znamy natężenie pola wytworzonego przez falę, możemy wyliczyć prędkość ruchu elektrona.

Ponieważ elektron przenosi z sobą ujemny nabój — ε, więc ruch jego stanowi prąd, natężenie którego

$$i = -\varepsilon V = \varepsilon \frac{\varepsilon E_0}{m \omega} \cos(\omega t) \qquad (3)$$

Opierając się na wywodzie powyższym niektórzy uczeni (np. prof. Bończ-Brujewicz) rozpatrują elektron jako antenę punktową; w antenie tej istnieje prąd *i* o częstotliwości ω wypromieniowujący fale elektromagnetyczne podobnie jak stacja nadawcza. Na tym właśnie fakcie polegać ma cały mechanizm zakłócenia rozprzestrzeniania się fal elektromagnetycznych, zakłócenia polegającego na stopniowem zakrzywianiu toru promienia elektrycznego.

Podobnie na fale el.—magn. oddziaływują i naładowane dodatnio cząsteczki gazów; jednakże szybkość ruchu ich jest, dzięki dużej masie, tysiące razy mniejsza od szybkości elektronów a co za tem idzie i wpływ na rozchodzenie się fal jest proporcjonalnie mniejszy.

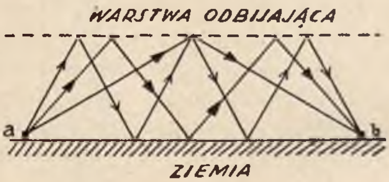
Z podanych powyżej wzorów widzimy, że fala, wytworzona w przestrzeni naskutek ruhu elektrona, opóźnia się w stosunku do fali która ją wywołała, o 90°. Wskutek tego, w każdym punkcie przestrzeni, zawierającej wolne elektrony, późniejsza faza fali występuje wcześniej niż miałoby to miejsce przy niobecności wolnych elektronów. Tak więc fala trafiając do strefy zjonizowanej otrzymuje większą prędkość fazy w tej części strefy, gdzie jonizacja jest większa dzięki temu załamuje się w tę stronę gdzie panuje mniejsza jonizacja.

Z równania 3 widzimy, że natężenie prądu, tworzącego się przy ruchu elektronów jest tem większa im mnejsza jest częstotliwość t. j. innemi słowy im fala jest dłuższa.

Tak więc fale dłuższe załamują się wydatnej i dla zawrócenia ich na powierzchnę ziemi trzeba mniejszej ilości wolnych elektronów w 1 cm.³ przestrzeni. Fale krótkie natomiast (20—30 m) powracają na powierzchnię ziemi tylko wówczas, gdy jonizacja jest daleko posunięta t. zn. w lecie, we dnie. Fale natomiast dłuższe (40—100 m) powracają w lecie i w nocy.

Jeśliby elektrony znajdowały się w próżni, wówczas załamywanie się fal el.—magn. nie pociągałoby za sobą strat. W rzeczywistości jednak elektrony mieszczą się w przestrzeni obok gazowych cząsteczek i biorą udział w cieplnych ruchach gazów; zderzając się z cząsteczkami, tracą one na rzecz cząsteczek część energji otrzymanej naskutek istnienia pola fali el.—magn. W ten sposób energja pola elektrycznego zatraca się i zostaje zużyta na ogrzewanie gazowego środowiska; a zatem zjawisku załamywania fal towarzyszy zawsze zjawisko pochłaniania.

Fale dłuższe pochłaniane są energiczniej gdyż dzięki dłuższemu okresowi drgań oraz wększej prędkości elektronów prawdopodobieństwo zderzeń elektronów z cząsteczką znacznie wzrasta. Gdy np. w przypadku fali dwudziesto metrowej elektron zdąży wykonać 100 drgań i dopiero zatraca energję 101 drgania, to przy fali =100mtr podczas zderzenia elektron wykonywa prawdopodobnie zaledwie 20 drgań wolnych do chwili zderzenia. Tak węc strata energji w pierwszym przypadku wynosi 1%, w drugim zaś 5% energji otrzymanej od fali. Oprócz tego pochłanianiu fal dłuższych sprzyja i ta okoliczność, że załamują się one w warstwach niższych, t. zn. w warstwach, w których ciśnienie jest większe, a zderzenia częstsze — w tych bowiem warstwach fale te napotykają ilość elektronów dostateczną do załamywania. Fale krótsze, wymagające większego „stężenia" elektornów, załamują się w podobnych warunkach w warstwach wyższych, w których zderzenia są rzadsze. W tem leży też przyczyna niemożności radjo-komunikacji na falach 40 — 100 metrów we-dnie, kiedy jonizacja jest większa i kiedy fale zostają załamywane na względnie niewielkich wysokościach.



Rys. 2.

WYSOKOŚĆ WARSTWY ZAŁAMUJĄCEJ.

Do ostatnch niemal czasów utrzymywało się przypuszczenie, że w całej atmosferze, we dnie istnieje jedna tylko warstwa zjonizowana na wysokości 100 km., warstwa o gęstości elektronów 10^6 na cm^3. Zgodnie z tem przypuszczeniem warstwa powyższa w ciągu nocy porusza się i podnosi do wysokości 400—700 km., przyczem ilość elektronów w 1 cm^3 spada do 2,5:10^5. W chwili obecnej jednak, po dokonaniu licznych eksperymentów, wyobrażamy sobie zjawiska powyższe inaczej; doświadczenia wykazały obecność 2 lub 3 warstw zjonizowanych, gęstości elektronów, w których osiągają maksyma: pomiędzy temi warstwami znajdują się warstwy mniej zjonizowane. Uczeni wypracowali kilka metod dla eksperymentalnego oznaczenia wysokości warstwy załamującej; rozpatrzmy z nich dwie, dające najlepsze wyniki.

Metoda perwsza polega na założeniu, że fale wyemitowane z punktu a (rys. 1.) trafiają do punktu b kilkoma drogami: bezpośrednio po powierzchni ziemi (fala przyziemna — droga 1) i po odbiciu od warstwy odbijającej atmosfery (droga 2). Promienie te, rzecz prosta, przebiegają drogi różne, co do długości, a zatem przychodzą do punktu b naogół w różnych fazach. W wypadku, gdy różnica długości dróg stanowi całkowitą liczbę fal, t. zn. parzystą liczbę pól, promienie dojdą „w fazie" i wzmocnią się; przeciwnie, gdy różnica stanowi nieparzystą liczbę półfal, promienie będą w fazach przeciwnych i osłabią się, względnie wogóle się zniosą. Zmieniając więc długość fali sposobem ciągłym w punkcie a otrzymamy w punkcie b cały szereg maksymów i minimów. Mierząc długości fal przy których następują one maksyma i minima możemy określić różnicę długości dróg 1 i 2, a co zatem idzie, i wyliczyć wysokość warstwy w której nastąpiło załamanie. Ta metoda, wymagająca aby załamanie miało charakter szybkiego zagięcia promienia, analogicznego odbiciu, nadaje się dzięki temu prawie wyłącznie dla fal dłuższych (ponad 100 mtr).

Metoda druga polega na mierzeniu odstępów, czasu pomiędzy nadejściem sygnału z fali przyziemnej i nadejściem sygnału „odbitego" od warstwy zjonizowanej. W tym celu stacja nadawcza nadaje bardzo krótkie sygnały trwające np. 0,0002 sek. Odbiornik w punkcie b rejestruje sygnały na oscylografie względnie na aparacie do odbioru obrazów.

Sposób ten pozwala określić czas opóźnienia się fali przestrzennej, określić różnicę dróg promiena przyziemnego i przestrzennego i wyliczyć stąd wysokość warstwy załamującej. Przy stosowaniu metody opisanej oscylograf notuje odbiór nie tyko pierwszego promienia jeden raz odbitego od warstwy załamującej ale i odbiór innych promieni odbitych dwa, trzy razy od tej warstwy jak to pokazuje rys. 3.

Stosując tę metodę Kannerick wyliczył wysokość odbicia w czasie nocy 350 km; Uearested podał natomiast wysokość warstwy odbijającej 220 km, we dniu i 425 km. w nocy.

Posugując się pierwszą z opisanych metod Appeltone ustalił, że fala długości 100 mtr. odbija się we dnie z wysokości 100 km. w nocy zaś z wysokości 226 km. Zauważył on przy tem, że przy przejściu od warunków dziennych do warunków nocnych odbioru, zachodzi bardzo ciekawy fakt: raptowne przejście od 100 do 226 km. Efekt ten zachodził kilkakrotnie podczas zachodu słońca. Appeltone tłumaczy to w sposób następujący: na wysokości 100 km. znajduje się warstwa z maksymalną gęstością elektronów ok. 10^5 stanowącą wartość graniczną gwarantującą zawrócenie fali stumetrowej na powierzchnię ziemi. Warstwa następna o gęstości eektronów dostatecznej (ponad 10^5) znajduje się na wysokości 226 km.

Z chwlą gdy dzięki zmianie warunków radjacji słonecznej gęstość elektronów w warstwie pierwszej zmalała (poniżej 10^5) fala nie zostawała już odbita ale przecinała tę warstwę i odbijała sę dopiero od warstwy drugiej.

Zmiany raptowne i wielokrotne tłumaczyć należy nietrwałym składem warstwy dolnej w czasie wschodu lub zachodu słońca, kiedy w warstwie tej zachodzą znaczne wahania elektronów.

Eug. Jurkowski.

Oscylograf amatorski

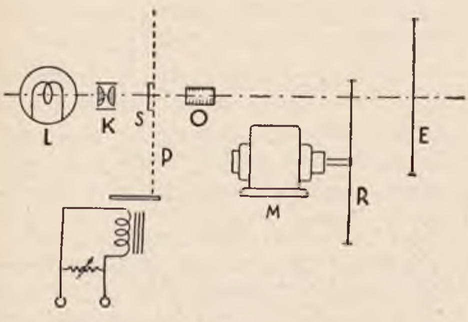
Oscylograf — to oko elektryczne, które pozwala nam widzieć drgania głośnika, rezonatorów i prądów w obwodach, powiększone i jakby zatrzymane w formie krzywych nieruchomych a dalej pozwala te krzywe mierzyć oraz rozkładać na części składowe i t. p. Wszystko to, dzięki pomysłowi autora możemy otrzymać w domu przy pomocy własnoręcznie sporządzonego aparatu kosztem ok. 100 zł.

Tytuł powyższy wydać się może nieco parodoksalnym; oscylograf jak dotychczas zajmuje miejsce tylko w dobrze wyposażonych laboratorjach, i uchodzi za przyrząd niezmiernie skomplikowany i kosztowny. Z drugiej strony wątpliwą jest możliwość zastosowania oscylografu w praktyce amatorskiej. Że obydwa powyższe zarzuty są bezpodstawne przekona czytelnika poniższy artykuł.

Przedewszystkiem musimy wyjaśnić na wstępie, że jeżeli chodzi o oscylograf dla prądów wielkiej częstotliwości, jedyny istniejący system (elektronowy) nie jest narazie dostępny dla amatora.

Pozostaje technika częstotliwości akustycznych, która nawiasem mówiąc ma największe dla nas znaczenie. Coprawda analiza zjawisk zachodzących w w. cz. ma dużą wartość dydaktyczną, jednak praktycznie interesuje nas więcej m. cz., od której zależy głównie (chociaż nie wyłącznie) jakość i siła odbioru.

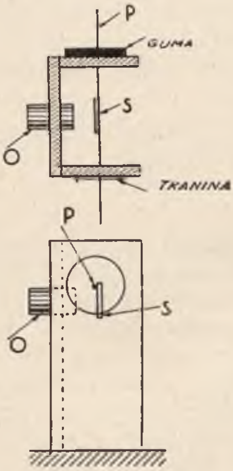
Zagadnienia, które z oscylografem naszym chcielibyśmy rozwiązać będą następujące:



Rys. 1. Schemat zasadniczy oscylografu; L — żarówka, K — kondens. opt. P — pręt, S—szkiełko, O—objektyw, M—motor, — krążek wirujący, E—ekran.

1). Pomiar częstotliwości danego dźwięku.

2). Analiza dźwięku, a więc rozłożenie go na częstotliwości składowe.



Rys. 2. Sposób umocowania pręta, szkiełka i objektywu w dwuch widokach: z góry i z boku.

3). Wyszukiwanie nieprawidłowości w odtwarzaniu dzwięków.

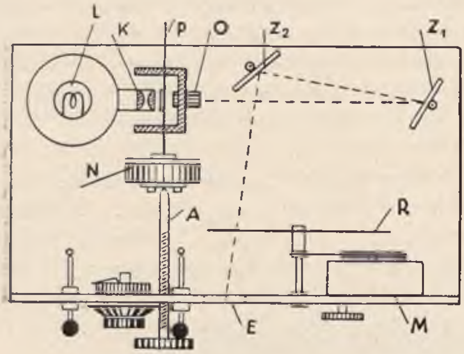
Zaznaczamy, że oscylograf w naszem wykonaniu nie będzie się nadawał do ścisłego pomiaru amplitudy. Moglibyśmy go wyskalować wprawdzie przez porównanie z innym oscylografem, ale korzyść z powyższego byłaby nader wątpliwa.

Natomiast zaletą w porównaniu z istniejącemi typami oscylografów są jego właściwości następujące.

1) Oscyacyj nie trzeba rejestrować: bada się je na ekranie, a w razie potrzeby fotografuje.

2) Zakres częstotliwości jest b. duży, to obejmuje praktyznie wszystkie częstotlwości słyszalne.

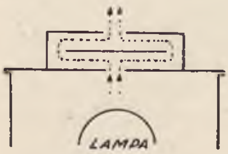
3) Możliwe jest *bezpośrednie* badanie głośników, a nawet przybliżone wykreślanie krzywych wrażliwości głośnika na różne częstotliwości.



Rys. 3. Rozkład części oscylografu w skrzynce. N — mechanizm głośnikowy, A — śruba regulacyjna, Z_1 i Z_2 — zwierciadła.

4) Wreszcie koszt budowy oscylogryfu jest stosunkowo niewielki. *)

Sądzimy, że cechy wymienione wystarczą, żeby poważnie pracujących amatorów



Rys. 4. Wentylacja puszki z żarówką.

skłonić do rozpoczęcia eksperymentów z opisywanym przez nas przyrządem.

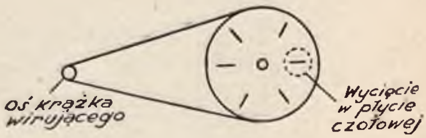
Zasada działania oscylografu jest następująca. (p. rys.1). Na drgającym podłużnie pręciku stalowym P osadzony jest mały ekranik S, który jest nieprzezroczysty, posiada jednak cienką przezroczystą szparę przeprowadzoną prostopadle do pręta drgającego.

*) Kosztorys całości przedstawiłby się tak: motor sprężynowy 10 zł., oporniki, wtyczki, ebonit, drobiazgi różne z 40 zł. Całość nie powinna przenosić 90 zł., a przy wykorzystaniu części, które można znaleźć w każdym domu spadnie o wiele poniżej tej sumy.

Ekranik ten oświetla silna lampa L przez kondensator*) K. Obraz szpary na ekraniku rzutuje objektyw O. na względnie duży ekran E. Oczywiście że obraz ten będzie drgał tem silniej, im silniej drga pręcik i w rezultacie da zamiast wąskiej, jasnej linji — szeroką wstęgę świetlną. Pomiędzy ekranem E i objektywem wiruje szybko nieprzezroczysty krążek R z wycięciami wzdłuż promienia. Obraz szpary i wycięcia w krążku dają w rezultacie punkt świetlny na ekranie. Punkt ten będzie się poruszał po linji prostej gdy pręcik P jest w spoczynku, lecz zacznie kreślić krzywą, gdy pręcik ulega przesunięciu. Przy drganiach akustycznych punkt będzie się poruszał wzdłuż sinusoidy, lub mniej regularnej krzywej. Aby otrzymać na ekranie obraz stojący, wystarczy nadać krążkowi R szybkość kątową mającą się w stosunku prostym do częstotliwości drgań badanych.

Omówimy teraz bliżej części składowe oscylografu, które poznaliśmy w powyższym opisie.

Lampa L musi być dość silna (np. 100 W) i o jaknajmniejszej powierzchni świecącej. Można też użyć zwykłą t. zw. półwatówkę



Rys. 5. Licznik obrotów.

(nie mleczną!) lub lepiej jeszcze lampę do projekcji. Kondensator K może stanowić kilka soczewek o średnicy kilkunastu lub więcej milimetrów, zestawonych razem tak aby ich wspólna ogniskowa nie przenosiła 20 m/m. Objektyw O musi mieć jaknajkrót-

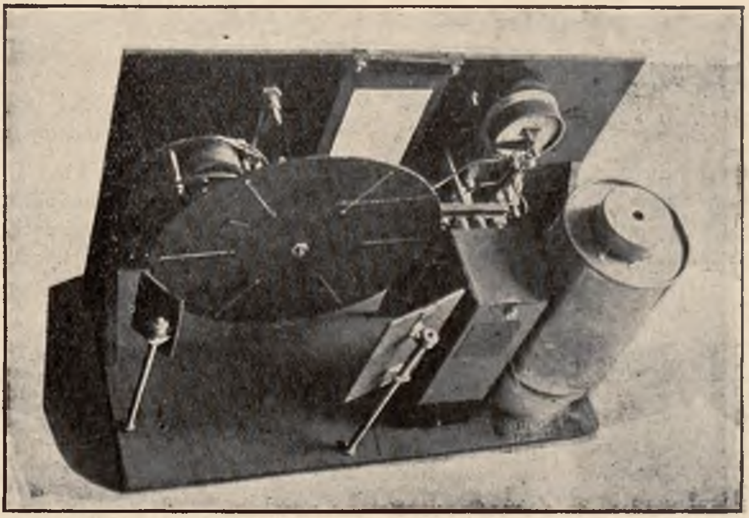
*) Kondensator świetlny ma za zadanie skupianie światła lampy na ekraniku S. Mogą go stanowić dwie (lub więcej) soczewki wypukłe osadzone w rurce metalowej. Soczewki te nabyć można okazyjnie w składach optycznych. Można też nabyć kondensator gotowy (średnica czynna 10 mm. ogniskowa 10 mm) w firmach z amatorskiemi aparatami kinematograficznemi.

szą ogniskową, a jaknajwiększą siłę światła. (Ogniskowa od 10 do 30 mm). Można użyć w tym celu objektyw mikroskopowy (Nr. 3, 4 lub 5) albo też objektyw projekcyjny dla wąskich filmów (np. Pathe-Baby — 26 mm).

Pręcik P może być wykonany z kawałka drutu stalowego długości 10 cm i średnicy 0,3 do 0,5 mm. Na pręciku przyklejamy jednym brzegiem najmniejsze, jakie znajdziemy w handlu szkiełko mikroskopowe*) (16 × 16 × 0,2 mm). Szkiełko to pokrywamy z jednej strony tuszem i po wyschnięciu robimy na niem nożykiem do golenia rysę przez całą długość, mniejwięcej na środku i prostopadle do pręcika stalowego. Pręck należy zawiesić dosyć luźno na dwóch kawałkach cienkiej tkaniny jedwabnej naklejonej na

Krążek R można wykonać z blachy aluminjowej, lub nawet z preszpanu. Średnica krążka około 20 cm, wystarczy, nie gra ona żadnej roli. Obojętną jest również ilość wycięć w krążku. Możemy ich zrobić 5 lub 6. Natomiast same wycięcia powinny być jaknajwęższe ale o zupełnie równej szerokości, a odstępy pomiędzy wycięciami muszą być identyczne; błąd w rozstawieniu wycięć o 1 mm wywoła zupełną nieostrość otrzymanego obrazu.

Najwygodniej jest poruszać krążek motorkiem na prąd stały 4 V. zasilanym wprost z akumulatora. Szybkość obrotów motorka musi dać się zmieniać w dużych granicach. Najwyższa szybkość do najmniejszej, przy której jednak motorek idzie je-



Rys. 6. Widok wnętrza opisywanego oscylografu w wykonaniu autora.

dwóch płytkach ebonitowych o odpowiednich wycięciach (p. rys. 2). Obydwie płytki sklejamy z trzecią w której osadzimy objektyw. Wykonanie całości tłomaczy wystarczająco rys. 2. Dokładne podanie wymiarów jest niemożliwe, ponieważ zależą one od rodzaju użytej lampy, ogniskowej kondensatora i objektywu.

Ekran E najlepiej zrobić z papieru przetłuszczonego i oglądać krzywą z drugiej strony.

szcze równo, powinna być w stosunku jak 10 : 1. W tym wypadku można osadzić krążek wprost na osi motorka. Krążek średnicy 20 cm powinien wirować z szybkością od 5 do 50 obr. na sekundę. Jeżeli motorek nie daje tej szybkości należy wykonać przekładnię zmniejszającą lub zwiększającą. Najlepszą będzie przekładnia trybowa, lecz w braku jej można dać transmisję gumową i później eksperymentalnie obliczyć stosunek przekładni.

Zamiast motorka możemy użyć napęd sprężynowy np. mechanizm gramofonowym.

**) Szkiełka mikroskopowe pokrywkowe nabywa się niestety, na setki.

w każdym razie z regulowaną szybkością.

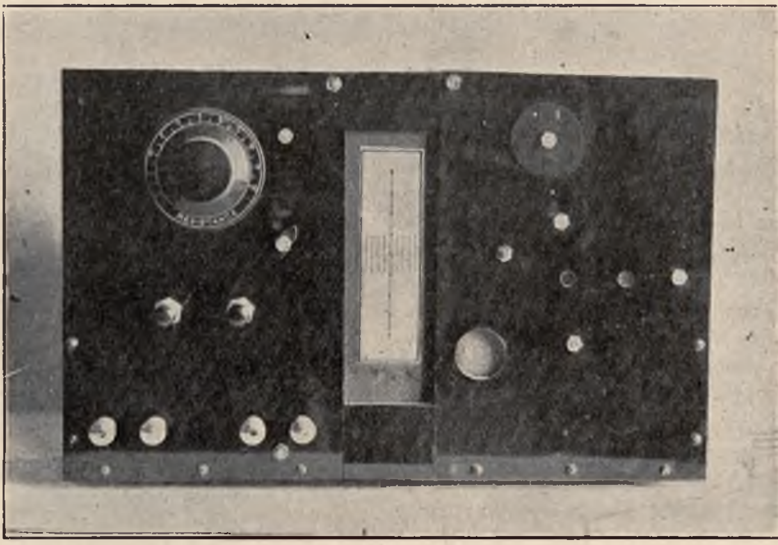
Pozostaje do omówienia układ, który będzie wprawiał w drgania pręcik stalowy. Układ ten może stanowić dowolna słuchawka, w której membranę zastąpimy dla lepszego tłumienia krążkiem żelaznym osadzonym na pasku ebonitowym. Pożądana jest możliwość silniejszego lub słabszego styku pomiędzy krążkiem żelaznym i pręcikiem. Jeżeli pręcik wykazuje tendencję do drgania właną zęstotlwością, można a nawet należy stłumić te drgania bądź łącząc sztywno pręcik z częścią drgającą, bądź też nasadzając na pręcik krążek wycięty z gumy i przyklejony do płytki ebonitowej (rys. 2).

Wszystkie opisane przyrządy możemy zestawić w linji prostej, jak na rys. 1. Otrzymamy jednak aparat nieco zbyt długi i niewygodny do regulacji. Proponujemy natomiast montaż, jak na rys. 3. Promień światła wychodzący z objektywu odbija się od dwuch lusterek Z_1 i Z_2 i pada na ekran E. W ten sposób zmniejszamy wymiary całego oscylografu do: 15 × 20 × 35 cm. Zaznaczamy jednak, że obraz szpary na ekranie musi być przynajmniej 40 razy powiększony, a więc jeżeli rozporządzamy objektywem o ogniskowej 10 mm — odległość ekranu od objektywu wynosi 40 cm. Gdy natomiast ogniskowa jest większa — większa musi być ta odległość, a zatem i wymiary całego oscylografu.

Jest rzeczą zrozumiałą że nie będziemy podawali tu dokładnych wskazówek co do realizacji. W zależności od elementów użytych realizacja może dość daleko odbiegać od opracowanej przez nas. Mamy nadzieję, że amatorzy, którzy będą umieli korzystać z oscylografu, bez trudu przezwyciężą czysto techniczne trudności montażu. Ograniczamy się więc do wskazówek ogólnych.

Lampę L należy zamknąć jak najdokładniej w metalowej osłonie cylindrycznej do której przylutowujemy rurkę z osadzonym w niej kondensatorem. Rurka ta może się oczywiście znajdować na wysokości włókna lampy. Puszka wraz z lampką może się rozgrzać bardzo silnie. Dobrze jest zachować małe otworki zakryte z zewnątrz dla wentylacji (p. rys. 4). Kondensator powinien oświetlać! część środkową szkiełka na przestrzeni kilkunastu mm.

Objektyw osadzić trzeba na tyle luźno żeby umoóliwić sobie nastawianie na ostrość. Lusterko Z_1, 10 na 30 mm. Z_2 — 25 × 30 mm. Obydwa obsadzamy na pionowych prętach, co pozwoli nam na obracanie i dokładne nastawienie obrazu na środek ekranu. Wreszcie krążek R musi zakrywać ekran t. zn. z żadnego punktu ekranu nie



Rys. 7. Widok zewnętrzny tegoż oscylografu.

powinno być widać usterka Z_2. Sam ekran może mieć wymiary 3 × 10 cm.

Z prawej strony płyty czołowej przykręcamy mechanizm obracający krążek i przyrząd regulujący szybkość, a więc w wypadku rotorka — opornik. Pozatem musimy połączyć z krążkiem wirującym przekładnią silnie zmniejszającą drugi krążek którego obroty mogli byśmy liczyć. Wystarczy w tym celu osadzić na kawałku prętu gwintowanego kółko drewniane o średnicy kilku cm. i połączyć je gumką z osią krążka z wycięciami. Na kółku tem nalepiamy papier i w równych odstępach na obwodzie robimy tuszem kreski. W odpowiedniem miejscu płyty czołowej wiercimy otwór 10 mm. przez który to otwór będziemy liczyli przesuwające się kreski (rys. 5).

Wreszcie z lewej strony płyty przykręcamy wyłączniki dla lampy i dla systemu elektromagnesów, oraz opornik (ca 100000 omów) spinający uzwojenia elektromagnesów, którym będziemy mogli regulować siłę drgań pręcika stalowego.

Sam układ elektromagnesów montujemy na płycie ebonitowej umieszczonej pionowo. Płytka ta powinna być na tyle giętka, żeby można było śrubą A (rys. 3) regulować siłę nacisku na pręcik P. Całość po zmontowaniu widzimy na rys. 6 a płytę czołową na rys. 7.

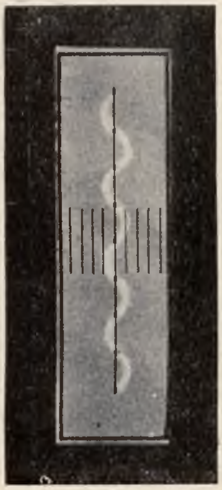
Musimy teraz obliczyć przekładnię pomiędzy krążkiem wirującym R i krążkiem służącym do kontroli. Przypuśćmy, że znaleźliśmy liczbę K.

Następnie musimy znać powiększenie jakie daje nasz objektyw. W tym celu dzielimy odległość ekranu od objektywu przez ogniskową objektywu. Znając powiększenie wiemy, że przesunięciu 0,1 mm. pręcika odpowiada przesunęcie punktu świetlnego na ekranie = N × 0,1 a więc przy N = 40 — 4 mm. Może nam to posłużyć za podstawę do wyskalowania ekranu.

— . —

Pierwsze doświadczenia jakie będziemy robili z oscylografem mają na celu „zobaczenie" drgań.

Zapalamy lampę. Na ekranie powinien ukazać się jasny punkt o wymiarach około 1 × 1 mm. Naprowadzamy punkt ten na środek usterkiem Z_2. Puszczamy w ruch krążek i na miejscu punktu zobaczymy jasną linję pionową. Jeżeli lampa nie jest dostatecznie silna, trzeba to doświadczenie robić w ciemnym pokoju. Teraz zatrzymujemy krążek a włączamy oscylator na miejsce głośnika czy słuchawek dowolnego odbiornika lampowego. Jeżeli pręcik dotyka kotwicy, to przy silniejszych dźwiękach zauważymy jakby wydłużenie się poziome świetlnego punktu na ekranie. Jeżeli jednak co jest równie możliwe, nie zauważymy nic — najlepiej wywołać słyszalne drgania własne odbiornika (po wyłączeniu anteny) i następnie regulować siłę nacisku na pręcik, aż do wyraźnej deformacji punktu jasnego na ekranie. N. b. w ciągu tych prób musimy ciągle korygować lusterkiem położenie punktu. Puszczamy teraz krążek w ruch, zwiększając stopniowo szybkość. Z



Rys. 8. Zdjęcie fotograficzne oscylogramu na ekranie.

początku linja falista przebiegająca ekran nie da się zatrzymać uciekając szybko to do góry, to na dół: w końcu jednak znajdziemy szybkość przy której otrzymmy obraz stojący. Jeżeli teraz choć trochę zmienimy częstotliwość drgań obraz zacznie się szybko przesuwać.

Obliczanie częstotliwości jet dość łatwe. Przedewszystkiem odmierzamy na ekranie i zaznaczamy dwiema kreskami odległość dwuch punktów świtlnych, które dają dwa kolejne wycięcia w krążku. Budując obraz stojący liczymy ile drgań mieści się na tej przestrzeni. (Może się zmieścić tylko całkowita ilość drgań). Następnie mierzymy dobrym sekundnikiem ilość obrotów na sekundę

krążka kontrolującego. Jeżeli ilość okresów znaleziona na ekranie jest N, szybkość krążka kontrolującego — V na sekundę, a przekładnią obliczona poprzednio K— częstotliwość szukana:
F = N. K. V okresów na sekundę. Żeby otrzymać dokładniejszy rezultat powtarzamy pomiar przy szybkości np. dwa razy mniejszej; wówczas na ekranie zmieści się dwa razy więcej okresów.

Chcąc zbadać, czętotliwości składowe danego dźwięku, zaczynamy od szybkości najmniejszej i zwiększamy ją stopniowo notując zjawiające się częstotliwości; nie należy ich utożsamiać jednak z tą samą czętotliwośią oglądaną przy różnych szybkościach: obliczenie przekona nas zresztą o błędzie.

Chcąc np. zbadać jakiś głośnik wyłączamy układ drgający oscyatora, a do wystającego na zewnątrz drugiego końca pręcika stalowego dotykamy membranę, czy też dowolną część badaną głośnika i głośnik ten włączamy do dowolnego, dostatecznie slnego wzmacniacza. Postępując jak poprzednio będziemy mogli wykryć częstotliwości na które głośnik silniej reaguje i w ten sposób, zresztą bardzo przybliżony, otrzymamy krzywą wrażliwości głośnika, która ewentualnie łużyć może do skorygowania go, bądź przez wymianę poszczególnych części będź też przez zmianę naprężenia membrany. i t. p.

Inż. St. Zieliński.

Wzmocnienie rzeczywiste

W kwietniowym zeszycie RAP. zamieściliśmy artykuł p. t. „Spółczynnik amplifikacji a wzmocnienie rzeczywiste", w którym autor omówił zależność wzmocnienia rzeczywistego układów wzmacniających od spółczynnika amplifikacji lampy, oporu wewnętrznego lampy i warunków jej pracy. Obecnie rozszerza tę zależność na czynnik pojemności lampy i mostek detektorowego lampy następnej.

W artykule p. t. „Spółczynnik amplifikacji a wzmocnienie rzeczywiste", zamieszczonym w zeszycie kwietniowym „Radjoamatora Polskiego" omówiłem zasadnicze czynniki decydujące o wzmocnieniu roboczem, pomijając zjawiska mniej istotne i w nieznacznej tylko mierze wpływające na wielkość wspomnianego wzmocnienia. Ze względu jednak na zapytania co do roli, jaką odgrywają pojemności lamp oraz kondensatora sprzęgającego obwód anodowy lampy w. cz. z obwodem siatkowym lampy detektorowej, jak również co do roli oporu upływowego tej ostatniej lampy, postaram się rzucić nieco światła na te kwestje w uwagach poniższych, które traktuję jako uzupełnienie poprzedniego artykułu. Rozważmy lampę wielkiej częstotliwości w układzie rezonansowym (Rys. 2). Jeżeli strojony obwód anodowy jest wykonany z materjałów pierwszorzędnej jakości, wówczas, jak już wiemy, opór zastępczy tego obwodu dla częstotliwości rezonansu wynosi około 100.000 omów, Lampa w. cz., np. E435 ($g = 35$, $Ri = 35.000$) pozwala w tych warunkach osiągnąć wzmocnienie:

$$\frac{g}{1 + \frac{R_i}{R_a}} = \frac{35}{1 + \frac{35000}{100000}} = 26$$

Przy obliczaniu wzmocnienia zostały, jak wynika ze wzoru, uwzględnione trzy czynniki: spółczynnik amplikacji g, opór wewnętrzny Ri i opór zastępczy obwodu anodowego Ra. W rzeczywistości jednak wchodzą w grę i inne wielkości, a mianowicie:

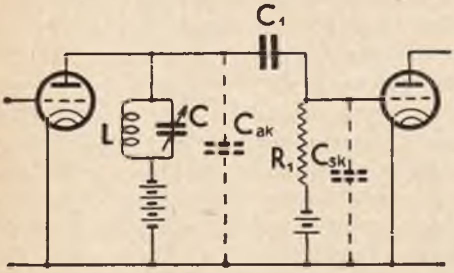
1) pojemność anoda — katoda lampy w. cz. (C ak),

2) kondensator C_1,

3) opór upływowy R_1,

4) pojemność siatka — katoda lampy detektorowej (Csk).

Schemat wskazany na rys. 1-ym może być zastąpiony pod kątem widzenia prądów



Rys: 1. Przykład odbiornika rezonansowego.

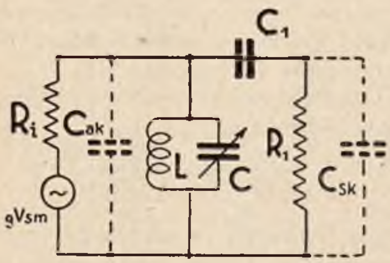
zmiennych przez równoważny mu układ, uwidoczniony na rys. 2-im.

Pojemność kondensatora C_1 wynosi zazwyczaj około 300 cm. a wartość oporu R_1 — około 1 megoma.

Oporność pozorna kondensatora C_1 dla częstotliwości 1.000 kilocyklów, odpowiadającej fali 300 m, równa się.

$$\frac{1}{2\pi f C_1} = \frac{1}{2\pi.10^6.\ 3{,}3.\ 10^{-10}} = 480 \text{ omów}$$

Opór ten jest szeregowo połączony z oporem R_1 (rys. 2). Ze względu na to, że stanowi on $\frac{1}{2000}$ oporu R_1, można go śmiało pominąć. Okoliczność ta pozwala uprościć układ zastępczy, który teraz przybiera postać wskazaną na rys. 3-im, przyczem pojemność Cs symbolizuje wszystkie szkodli-

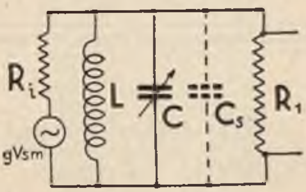


Rys. 2. Schemat równoważny ze schematem na rys. 1.

we pojemności, które przez wzgląd na usunięcie kondensatora C_1 są ze sobą połączone równolegle.

Z rysunku 3-go wynika, że cewka L, kondensator C, kondensator Cs i opór R_1 są ze sobą połączone równolegle. Fakt ten należy uwzględnić przy dostrajaniu obwodu rezonansowego LC do fali nośnej. Ponieważ pojemności C i Cs są połączone równolegle, przeto dodają się one arytmetycznie, wobec czego dla uzyskania rezonansu potrzebna jest tem mniejsza pojemność C, im większą wartość posiada pojemność szkodliwa Cs. Z powyższego wynika, że w układach rezonansowych w. cz. pojemność anoda - katoda lampy w. cz. i pojemność siatka - katoda lampy detektorowej nie wywierają bezpośredniego wpływu na wzmocnienie.

Inaczej rzecz się ma w układach o sprzężeniu oporowem. W układach tych pojemność szkodliwą bocznikuje opór sprzęgający stwarzając w ten sposób odgałęzienie, przez które płynie tem większy prąd, im większa jest częstotliwość, gdyż oporność pozorna kondensatora maleje wraz ze wzrostem częstotliwości. Oczywiście w tych wa-



Rys. 3. Dalsze uproszczenie interpretacji ze schematu na rys. 1.

runkach wzmocnienie rzeczywiste ulegnie zmiejszeniu.

Pozostaje do omówienia wpływ oporu upływowego R_1. Opór ten jest równolegle połączony z oporem zastępczym Ra; wobec tego opór wypadkowy Rw można obliczyć w sposób następujący:

$$\frac{1}{R_w} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_1}$$

Obecnie wzmocnienie równa się:

Ra = 100,000 omów

R_1 = 1,000,000 omów

Wzmocnienie obliczone poprzednio (dla Ra = 100.000 omów wynosiło 26.

Z powyższego wynika, że wpływ oporu upływowego na wzmocnienie robocze jest znikomy.

Reasumując uwagi powyższe, można stwierdzić, że wpływ czynników rozpatrywanych w niniejszym artykule na wielkość wzmocnienia nie ma istotnego znaczenia, wobec czego z punktu widzenia praktycznego poprzednim jest najzupełniej wystarczająca.

Inż. Aleksander Launberg.

Gazowane lampy prostownicze na wysokie napięcie

Firma Philips wypuściła na rynek nowe lampy prostownicze na wysokie napięcie znamienne tem, że są wypełnione gazem szlachetnym i dzięki temu posiadają bardzo mały opór wewnętrzny a więc bardzo małe straty. Przy stosowaniu kilku lamp wymagają zachowania specjalnych warunków łączenia.

Lampy prostownicze gazowane były do niedawna fabrykowane wyłącznie do prostowania stosunkowo niskich napięć. Obecnie laboratorja Philipsa opracowały szereg typów lamp gazowanych na napięcia powyżej 1000 wolt. Są to typy 1762, 1763 i 1765. Inne typy większe są w opracowaniu. Dane techniczne tych lamp są następujące:

	1762	1763	1765
Napięcie żarzenia:	2,5 V	5,0 V	5,0 V
Prąd żarzenia:	5,0 A	10,0 A	2,0 A
Największe skuteczne napięcie anod.:	500 3500 V	500 3500 V	500 3500 V
Nap. prądu wypr.:	500 do 4000 V	500 do 4000 V	500 do 4000 V
Natęż. „ „ :	100 mA	500 mA	1500 mA
Strata nap. w lampie:	+16 V	+16 V	+16 V
Moc uzyskiwania przy nap. 4000 V	400 W	2000 W	6000 W

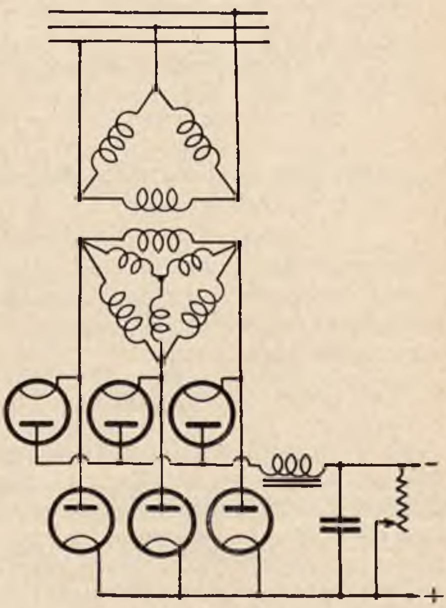
Lampy prostownicze, gazowane z katodą tlenkową, różnią się pod wielu względami od używanych zwykle dla tak wysokich napięć, lamp próżniowych. W porównaniu do lamp próżniowych, lampy gazowane wykazują wielkie zalety, które sprawiają, że w przyszłości prawie we wszystkich wypadkach lampy próżniowe wyparte zostaną przez lampy gazowane.

Również i w nadajnikach, pracujących przy napięciach około 4000 wolt, stosowane obecnie maszyny prądu stałego zastąpione zostaną najprawdopodobniej wyłącznie gazowanemi lampami tego nowego typu (większa sprawność, zbyteczny nadzór, bezszumna praca, tańsza rezerwa).

SPRAWNOŚĆ.

Opór wewnętrzny lamp próżniowych konstrukcji starszej, wynosił 1000—2000 omów. We współczesnych lampach, jak na przykład w typach DA 6/1500, DA 10/2000, DA 10/5000, opór ten wynosi jeszcze kilkaset omów. Opór wewnętrzny lampy powoduje, jak wiadomo, straty energji w czasie przepływu prądu i energja ta wydzielana jest w anodzie w postaci ciepła. Strata energji wewnątrz lampy jest zwykle tak znaczna, że uzyskanie sprawności 80%-ej, należy uważać za zadowalające.

Dla lamp gazowanych strata napięcia, występujące w lampie, jest bardzo mała (około 16 wolt) i w dość znacznym stopniu niezależna od natężenia, przepływającego przez lampę prądu. Wynika stąd, że sprawność lamp gazowanych jest nadzwyczaj wielka i dochodzić może przy pełnem obciążeniu nawet do 99%.



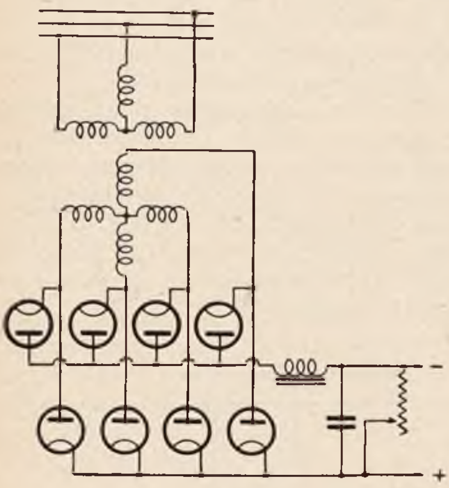
Rys. 1. Sześciolampowy prostownik na sieci trójfazowej.

WYMIARY ZEWNĘTRZNE.

Ze względu na znacznie mniejsze straty, również i wymiary lamp agzowanych uległy w porównaniu do lamp próżniowych znacznemu zredukowaniu.

PRĄD ŻARZENIA.

Lampy próżniowe posiadają zwykle katodę wolframową o znacznem zużyciu prądu żarzenia. Również i typy lamp próżniowych z katodą torowaną, wyrabiane dla napięć, dochodzących do około 4000 wolt, posadają zużycie prądu żarzenia znacznie większe niż lampy gazowane, wyposażowane w katodę tlenkową.



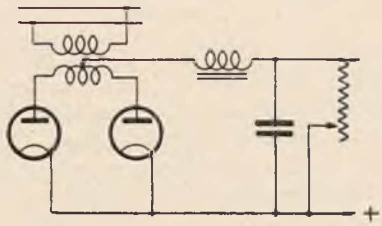
Rys. 2. Prostownik 8-lampowy dla sieci trójfazowej.

Przewaga lamp gzowanych nad lampami próżniowemi występuje więc jeszcze dobitniej, gdy przy porównaniu weźmiemy pod uwagę zużycie prądu żarzenia.

ŁĄCZENIE RÓWNOLEGŁE.

Układy połączeń dla lamp gazowanych różnią się niekiedy od układów z lampami próżniowemi. Lamp gazowanych nie można łączyć równolegle ze względu na to, że opór wewnętrzny tych lamp zmniejsza się wraz ze wzrostem przepływającego przez lampę prądu. (Napięcie łuku jest w lampach tych wielkością prawie stałą.) Lampy gazowane posiadają t. zw. ujemną charakterystykę oporu. Przy łączeniu równoległem 2-ch lub większej ilości lamp, jedna z nich wzięłaby na skutek tego całe obciążenie na siebie, a reszta lamp ne pracowałaby wcale.

W układach zwykłych, równoległe łączenie lamp gazowanych jest więc niedopuszczalne.



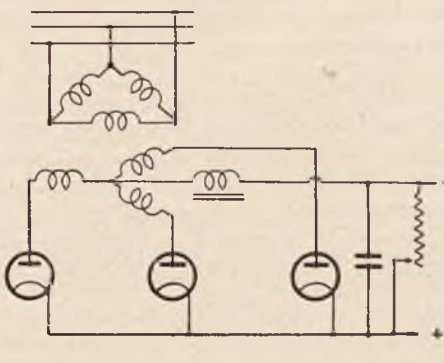
Rys. 3. Prostownik dwulampowy dla sieci jednofazowej.

Moc lamp próżniowych jest naogół ograniczona przez najwyższą dopuszczalną moc straconą w anodzie (moc admisyjna). Napięcie anodowe takich lamp może być stosunkowo wysokie, jeżeli tylko prąd jest dostatecznie mały.

W lampach gazowanych straty mocy w praktyce, nigdy nie dochodzą do dopuszczalnych wartości, ze względu na trwałość lampy.

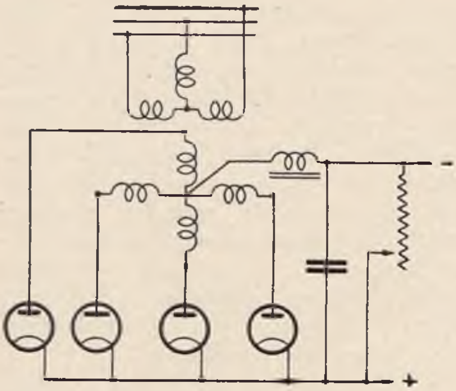
UKŁADY POŁĄCZEŃ.

Moc lampy ograniczona jest więc jedynie wielkością największego dopuszczalnego prądu, jakim może być obciążona katoda



Rys. 4. Prostownik trzylampowy dla sieci trójfazowej.

oraz najwyższem dopuszczalnem napięciem, jakie występuje pomiędzy anodą i katodą w czasie, gdy anoda posada potencjał ujemny. Napięcie to jest naogół znacznie niższe niż dla lamp próżniowych. I tak naprzykład, aby uzyskać napięcie o wysokości 8—10.000 wolt, należy stosować układy specjalne, które umożliwiają otrzymanie napięcia dwa ra-



Rys. 5. Prostownik 4 - lampowy dla sieci trójfazowej.

zy większego, niż przy stosowaniu jednej lampy bez potrzeby przekroczenia dopuszczalnej różnicy napięcia pomiędzy anodą i katodą w okresach, gdy anoda jest ujemna.

W układach tych, tak zwanych układach Graetz'a (Grupa I) najwyższe napięcie, wystarczające w czasie odwrócenia biegunów lampy, równa się prawie napięciu stałemu, na zaciskach pierwszego kondensatora. W znanych układach dawniejszego typu (Grupa II), w których napięcie stałe uzyskuje się pomiędzy katodą lampy i środkowym punktem wtórnego uzwojenia transformatora, największe ujemne napięcie na zaciskach wynosi w przybliżeniu podwójną wartość napięcia stałego, występującego na zaciskach pierwszego kondensatora. *Celem zapewnienia prawidłowych warunków pracy, koniecznem jest, aby pierwsza część filtra wypłaszczającego, składała się z dławika, a nie z kondensatora.*

GRUPA I.

Najwyższe napięcie prądu stałego, jakie otrzymać można przy układach tej grupy, w wypadku gdy lampa nie jest obciążona, jest 2,8 razy większe od najwyższego skutecznego napięcia podanego dla każdego typu lampy (dla typu 1762 napięcie to równa się 3500 wolt, tak, że najwyższe napięcie prądu stałego, jakie można uzyskać, wynosi 10.000 wolt;) —

W załączonych schematach najwyższy uzyskany prąd stały wynosi dla układu pg.:

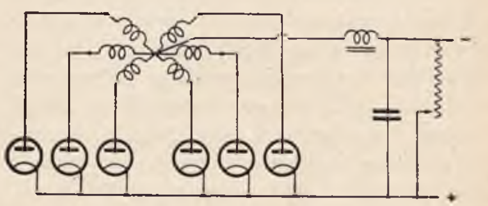
rys. 1 — trzykrotną wartość największego prądu dla 1 lampy

rys. 2 — czterokrotną wartość największego prądu dla 1 lampy

GRUPA II.

Dla układów tej grupy napięcie prądu stałego równa się około 1,4 napięcia skutecznego, podanego dla każdej lampy (dla lampy 1762 — 3500 wolt).

Największe natężenie prądu stałego dla poszczególnych schematów wynosi: dla układów na



Rys. 6. Inne rozwiązanie prostownika 6-cio lampowego dla sieci trójfazowej.

rys. 3 — 2-krotną wartość największego prądu uzyskiwanego z 1 lampy,

rys. 4 — 3-krotną wartość największego prądu uzyskiwanego z 1 lampy.

rys. 5 — 4-krotną wartość najwiąkszego prądu uzyskiwanego z 1 lampy,

rys, 6 — 6-krotną wartość największego prądu uzyskiwanego z 1 lampy.

Inż. J. Braun.

Wakacje letnie są najlepszą okazją do zmodernizowania swej inteligencji. Osiągniesz to przez zaczerpnięcie podstaw wiedzy technicznej. Najłatwiej ją zdobędziesz, oddając się radjoamatorstwu, które dotyka wszystkich, najbardziej nowoczesnych dziedzin techniki.

Zastosowanie fal ultrakrótkich

W państwach zachodnio-europejskich z coraz większą uwagą jest rozważana i badana możliwość zastosowania fal ultrakrótkich do nadawań radjofonicznych, co dałoby bardzo wiele korzyści zarówno przy nadawaniu jak i przy odbiorze.

W ostatnich czasach spotykamy się w pismach coraz częściej z wiadomościami o postępach na polu fal ultrakrótkich. Nie zawsze są to wiadomości prawdziwe: często mają posmak sensacji. Naogół, jednak wszelkie te wiadomości są odbiciem zainteresowania, jakie w ostatnich czasach wzbudziły fale ultrakrótkie. W Niemczech poważnie zajęły się tą kwestją: firma Telefunken i Min. P. i T. które obecnie przeprowadzają systematyczne próby. W Oslo i Kopenhadze ustawione są obecnie stacje ultrakrótkofalowe. Niedawno przeprowadzono próby między Dover i Calais (patrz RAP Nr. 4 str. 184)

Poszczególne wiadomości przedostają się do ogółu, lecz nie dają całokształtu poglądu na to ciekawe zagadnienie.

Przed kilkoma tygodniami odbyła się w radju niemieckiem ciekawa wymiana poglądów w sprawie fal ultrakrótkich między dr. inż. Reisserem (z Niemieckiego radja) oraz prof. dr. Leithäuserem (z Instytutu im H. Hertza) Pogadanka ta uświadomiła radjosłuchaczy w zasadniczych, mało dotychczas znanych kwestjach, dotyczących fal ultrakrótkich.

Zdaniem prof. Leithäusera obecnie niema żadnych poważnych przeszkód do stosowania fal ultrakrótkich. Jeśli tylko wyposażymy nadajnik w moc nie nazbyt małą, a więc ustawimy nadajnik o mocy conajmniej 0,6 kW w antenie, co odpowiada mocy na anodzie około 8 kW, to możemy liczyć z całą pewnością, że stacja nasza pokryje zasiągiem swoim cały teren wielkiego miasta nawet z przedmieściami. Licząc naogół, że średnica dużego miasta wynosi od 20 do 30 klm., widzimy że naprzekór dawniej panującym poglądom, zasięg i rozprzestrzenianie się fal ultrakrótkich są dość znaczne.

Na podstawie doświadczeń prof. Esau (Jena) przypisywano falom ultrakrótkim właściwości podobne do właściwości światła. Zatem, dla sprawnego działanie, na drodze promienia ultrakrótkofalowego nie mogła być umieszczona żadna przeszkoda. Ten wzgląd, zdawałoby się przesądzał zawczasu możliwości użycia fal ultrakrótkich, zwłaszcza w miastach. Doświadczenia jednak prowadzone w Berlinie z falami rzędu 6 mtr. wykazały, że fale te ulegają znacznemu uginaniu się, tak że nie zachodzi konieczna potrzeba zachowania zasady wzajemnej widzialności stacyj. Stwierdzenie powyższego zjawiska odrazu uprościło i rozwiązało kwestję możliwości użycia fal ultrakrótkich dla radjofonu wielkomiejskiego.

Jak wykazały doświadczenia, można odbierać radjofon krótkofalowy nawet w piwnicach. Dla polepszenia odbioru możnaby było umieszczać na zewnętrznej stronie domów małe niewidoczne antenki.

Dawniej sądzono, że należy dążyć do umieszczenie anteny nadawczej możliwie wysoko nad ziemią, celem zwiększenia zasięgu („widzialności"). Obecnie ten pogląd uległ o tyle modyfikacji, że dla pokrycia zasięgu wielkomiejskiego wystarczy umieścić antenę na kilka metrów nad budynkiem pzeciętnej wysokości.

Stosunkowo ważną sprawą jest kwestja przeszkód w ewentualnym radjofonie ultrakrótkofalowym. Zdaniem prof. Leithäusera przeszkody przy odbiorze fal ultrakrótkich nie zanikają zupełnie, lecz ulegają znacznemu osłabieniu. Szczególnie nieprzyjemne (i to znacznie silniejsze niż przy falach średnich) są przeszkody od magneta samochodów. To źródło przeszkód jednak, dałoby się chociaż częściowo zlikwidować przed odpowiednie zarządzenie prawne i zastosowanie specjalnych osłon.

Ciekawą kwestją jest sprawa: czy i o ile radjofon krótkofalowy przeszkadzałby radjofonowi na falach normalnych? To zagadnienie jest szczególnie ważne, gdyż należy sobie uprzytomnić, że przynajmniej początkowo nie może być mowy o całkowitem za-

stąpieniu normalnego radjofonu przez ultrakrótkofalowy. Nie można narzucić radjosłuchaczom zmiany dotychczasowych odbiorników na nowe i to w obecnych ciężkich czasach.

Pozatem kwestja odbioru stacyj dalekich przy pomocy fal ultrakrótkich nie jest jeszcze rozwiązana. Stacje normalne radjofoniczne muszą pracować jeszcze przez jakiś czas, aby się zamortyzowały. Doświadczenia przeprowadzone przez Instytut im. H. Hertza wykazały że, chociaż początkowo miały miejsce zakłócenia odbioru radjofonu przez nadajnik ultrakrótkofalowy, w jego najbliższem otoczeniu, to jednak, zakłócenia te dały się usunąć całkowicie przez staranne ekranowanie nadajnika i doprowadzenie anteny, oraz przez zaopatrzenie w dławiki wszystkich doprowadzeń odbiornika. Po zastosowaniu powyższych środków zapobiegawczych można było osiągnąć niezakłócony odbiór radjofonu w budynkach Instytutu podczas pracy nadajnika.

Kwestja najodpowiedniejszych układów odbiorczych ultrakrótkofalowych nie jest ostatecznie rozwiązaną.

Dla odbioru miejscowego używa się zwykłych jednolampowych odbiorników audjonowych, które w połączeniu ze wzmacniaczem normalnego odbiornika radjofonicznego dają dobry i silny odbiór na głośnik.

Dla odbioru na dalsze odległości wchodzi chwilowo w rachubę tylko odbiornik superreakcyjny prof. Esaa, który nie jest łatwy w użyciu i nie nadaje się dla radjosłuchaczy.

Jak wynika z powyższego, wprowadzeniu radjofonu krótkofalowego, nie stoi (poza stroną inwestycyjno - finansową) nic poważnego na przeszkodzie.

Należy przypuszczać, że w najbliższym czasie radjofon ultrakrótkofalowy zostanie wprowadzony w większych miastach, jako urządzenie pomocnicze do radjofonu normalnego, dla transmitowania programu stacji miejcowej.

Jeśli chodzi o sprawę telewizji ultrakrótkofalowej, to ta kwestja napotka jeszcze na znaczne trudności. W miastach niema specjalnych trudności, gdyż można ustawić telewizor obok nadajnika ultrakrótkofalowego, co jest najwygodniej. Daleko więcej skomplikowane urządzenie będzie potrzebne wtedy, gdy zajdzie potrzeba sterowania nadajnika ultrakrótkofalowego umieszczonego w znacznej odległości od centrali nadawczej

W tym wypadku należy doprowadzić nadawanie telewizyjne do nadajnika na dużą odległość. Tu będzie miała znaczny, szkodliwy wpływ, duża częstotliwość przenosząca, pozwalająca właśnie na uzyskanie obrazów, dzięki zastosowaniu fal ultrakrótkich.

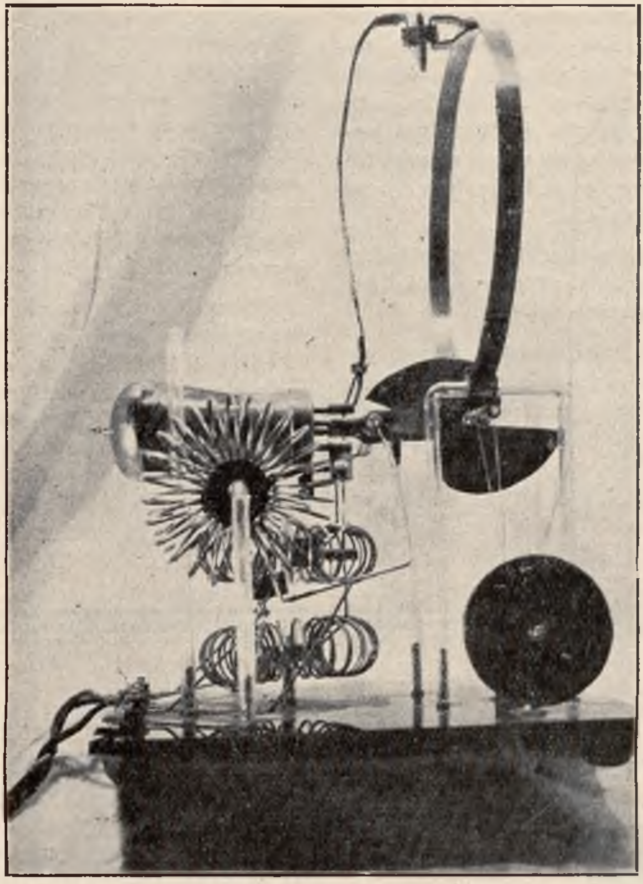
W. A. Trembiński.

Toroidy jako dławiki

Cewki toroidalne, które początkowo (około roku 1926) wzbudziły w świecie radjoamatorkim entuzjazm, jednakże po próbach nie przyjęły się z powodu niemożliwości regulowania sprzężeń elektromagnetycznych i trudności przy wymianie cewek, jest jednak funkcja w której toroidy nie mają sobie równych — to dławiki.

Z tych, czy innych przyczyn cewki toroidalne nie przyjęły się. Pomimo pozornych zalet, nastręczają one nieco zawiele trudności konstrukcyjnych, są nie do powi i nie da się zastąpić przez inną cewkę.

Wiemy, jak wielką rolę grają dławiki w technice krótkofalowej. Odpowiedni dławik warunkuje dobre działanie układu. Często



Rys. 1. Oscylator na fale 4-metrowe z dławikami toroidalnemi.

myślenia, jako cewki wymienne, nie pozwalają na regulację sprzężenia magnetycznego i t. p. Jest jednak jedno, może jedyne zastosowanie toroid — wymienione w tytule— gdzie toroida najzupełniej odpowiada celo-

układ, nie wymagający dławika, przy falach średnich nie działa zupełnie na falach krótkich, o ile nie posiada w tym, czy innym obwodzie odpowiedniej cewki dławikowej. Im bardziej skracamy falę, tem więcej mamy

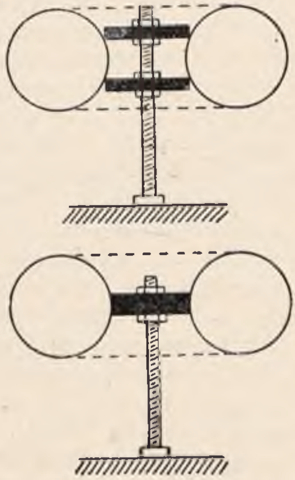
dławików i tem staranniejszej wymagają one budowy. Przy falach rzędu paru metrów najprostszy układ (np. Essau) wymaga już czterech dławików.

Następuje trudność rozmieszczenia ich w ten sposób, żeby nawzajem na siebie nie wpływały. Odsuwanie ich wywołuje przedłużenie połączeń — bardzo dla nas niepożądane, a umieszczanie blizko siebie jeszcze gorzej odbija się na działaniu układu.

Tu nam przychodzą w pomoc toroidy. Ze względu na słabe pole magnetyczne zewnętrzne można je umieszczać niemal tuż przy sobie. Trudności konstrukcyjne odpadają, gdy cewka ma kilkadziesiąt zwojów grubego drutu; wymary cewki są b. niewielkie. Co więcej, układ staje się mało wrażliwy np. na działanie ręki.

Dławik wykonujemy z grubego nieizolowanego drutu miedzianego (0,8 — 1,0 mm) Drut ten nawijamy na cylinder drewniany o średnicy 15 do 20 mm. (kij od szczotki). Robimy tyle zwojów, ile ich wymaga dławik (dla fal rzędu 20 m. — ca 40, dla fal 5 m. — 20), zdejmujemy spiralę z drążka. Z ebonitu wycinamy dwa krążki o średnicy 20 mm. i wiercimy pośrodku otowory 4 mm. Przez spiralę przewlekamy kawałek sznurka, lub lepiej gumy i związujemy tak, aby obwód sznurka był nieco mniejszy, jak na rys. 2. Przez otwory w krążkach przetykamy pręt gwintowany, który umocowujemy nakrętkami, a drugi koniec prętu możemy dowolnie obsadzić na desce montażowej.

Nieco inaczej jeszcze można zmontować toroidę (z grubego drutu), wiążąc koniec spirali kawałkiem sznurka i wciskając w środek krążek ebonitowy (rys. 3), który ewentualnie przyklejamy do uzwojenia roztworem celuloidu w acetonie.



Rys. 2 i 3. Dwa sposoby zamocowania cewek troidalnych.

W ten sposób wykonane toroidy dawały mi doskonałe wyniki w układach odbiorczych i oscylatorach pracujących na 4, 15 i 20 metrach. Na fig. 3 widzimy zastosowanie dławików toroidalnych (4-ch) w oscylatorze 4-o metrowym.

Inż. St. Zieliński.

Święto pułku radjotelegraficznego

Pułk Radjotelegraficzny, stacjonowany w Warszawie, obchodzi w bieżącym roku swe święto w ciągu dwóch dni, mianowicie 28 i 29 czerwca.

Obchód święta rozpocznie uroczysty capstrzyk wieczorny, w dniu 27.VI.31 r., połączony z apelem poległych.

W dniu 28 czerwca o godz. 12-ej w Benjaminowie, gdzie obecnie stacjonuje II bataljon Pułku Radjotelegraficznego, zostanie odsłonięty pomnik, wzniesiony pod protektoratem Pana Marszałka Józefa Piłsudskiego ku czci legjonistów, internowanych przez Niemców w latach 1917—8.

W tymże dniu zostanie otwarty w Benjamnowie I-szy Obóz Przysposobienia Wojskowego Radjotelegraficznego.

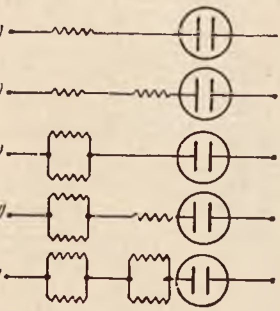
W dalszym ciągu urozystości, w dniu 29 czerwca b. r., odbędzie się w Warszawie defilada oddziałów pułku, poprzedzona mszą polową.

O godz. 12 m. 30 program uroczystości przewiduje pokaz stacyj radjotelegraficznych. Zakończą obchód święta raut w kasynie oficerskiem, oraz ogrodowy festyn żołnierski. —

Ilościowe pomiary elektryczne z neonówką

W n-rze 4 RAP z r. 1929 zamieściliśmy artykuł o dokonywaniu przybliżonych pomiarów oporu orjentując się jedynie według obszaru świecenia neonówki. W artykule poniższym autor podaje nową metodę pomiarów z pomocą lampy neonowej, przy której uzyskuje się znacznie większą dokładność pomiarów i w znacznie większym zakresie oporów.

Każdy niemal czynny radjoamator posiada znaczną ilość radjosprzętu, który w danej chwili leży bezczynnie. Wśród tych „gratów" najwięcej zazwyczaj posiadamy oporów próżniowych i kondensatorów stałych. Ja przynajmniej, w ciągu swej ośmioletniej pracy radjoamatorskiej (posiadam dwunasty numer pozwolenia w Warszawie) uzbierałem tego sporo. Otóż z posiadanych oporów oraz lampy nonowej (a któż jej w pracowni niema?) możemy zrobić użytek, budując bardzo tanim kosztem przyrząd, który przy odrobinie wprawy odda nam nieocenione usługi w razie, jeśli nie posia-



Rys. 1. Kombinacje połączeń oporów z neonówką, jakie autor uzyskuje w swem urządzeniu pomiarowem, z rysunku 2.

damy precyzyjnych instrumentów pomiarowych.

Przyrząd opiera się na metodzie porównawczej: porównywamy jarzenie się neonówki w 2 wypadkach:

1) gdy jest ona połączona szeregowo z oporem nieznanym.

2) gdy jest połączona w szereg i oporem znanym.

Zastosowałem 12-cie posiadanych oporów znanych w ten sposób, że przy użyciu systemu przełączników mogę je łączyć w sposób następujący:

1) Każdy opór zosobna z neonówką (rys. 1-a)

2) Po 2 opory w szereg z neonówką (rys. 1-b)

3) Po 2 opory, połączone równolegle w szereg z neonówką (rys. 1-c)

4) Po 2 opory, połączone równolegle, w szereg z trzecim oporem i neonówką (rys. 1-d)

5) Po 2 opory, połączone równolegle, w szereg z grupą 2-ch innych oporów połączonych równolegle i z neonówką (rys. 1-e)

W ten sposób z posiadanych 12 -u oporów uzyskałem wielką ilość oporów porównawczych.

Schemat połączeń (rys. 2) jest tak prosty, że nie wymaga niemal wyjaśnień. Przełączniki P_1 i P_2 służą do przełączania oporów znanych w ten sposób, aby otrzymać odpowiednie kombinacje, są to zwykłe manetki jednobiegunowe. Kontakty sąsiednie (n. p. 1 i 3, lub 2 i 4) winny być tak blisko siebie umieszczone, aby sprężyna kontaktowa mogła ich w razie potrzeby dotykać równocześnie.

Wówczas odnośne opory będą połączone równolegle). Korzystam z sieci prądu miejskiego w Warszawie (120 v, 50 okr.) przy pomocy wtyczki W. Opory badane przyłączam do końcówek K_1 i K_2, zaopatrzonych w uchwyty sprężynowe. Przełącznik P umożliwia bardzo szybkie przełączenie neonówki na opór badany, lub na zespół oporów znanych. Wszystko zmontowane na trolicie.

W wyczerpującym artykule p. L. Gadkowskiego (Nr. 4 R. A. P. 1929 r.) omówiono już sprawę różnic w jarzeniu się neonówki przy zastosowaniu różnych oporów. Przy oporach rzędu kilka M ω mamy tylko lekkie świecenie u dołu neonówki, przy oporach coraz mniejszych, sfera jarzenia przesuwa się ku górze spirali (przy

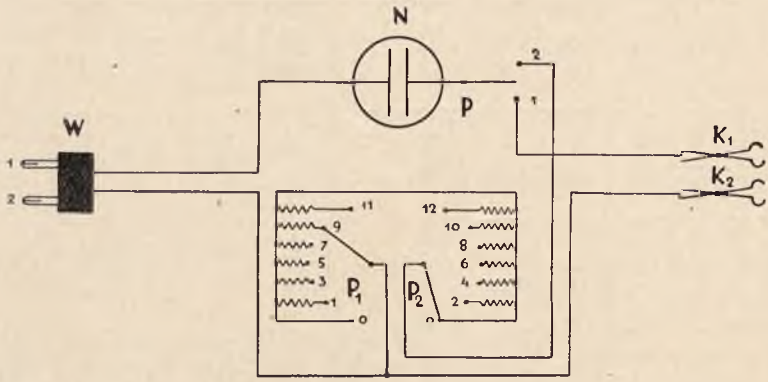
kielkudziesięciu tysiącach omów dochodzi prawie do szczytu. Z tego wynikałoby, że możemy mierzyć opory rzędu kilku M Ω do kilku setnych M Ω -a. Zakres ten jednak rozszerza się znacznie, jeśli dla oporów mniejszych orjentować się będziemy nie według wielkości sfery jarzenia, (bo wtedy cała spirala się jarzy) lecz według siły światła tego jarzenia. Umożliwia nam to przełącznik P (Przy szybkiem przełączaniu dosterzegamy różnice światła nawet pomiędzy 1000 omów i O omów) W ten sposób morzemy mierzyć opory od 4 M Ω do 1000 omów (0, 001M Ω)

Dla łatwej orjentacji budujemy specjalną tabelkę.

W drugiej kolumnie pionowej, nawprost numerów umieszczamy wartości odpowiednich oporów nieparzystych. W drugiej kolumnie parzystych — wartości oporów parzystych. W rubrykach o numerach podwójnych (n. p. 1 —3, lub 2 — 4) umieszcezam wartości oporów, które otrzymamy z równoległego połączenia 2-ch oporów (n. p. gdy manetka P_1 leży na kontakcie 1 i 3 mamy w rubryce 1 — 3: $R_{1-3} = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3} = \frac{0,5 \cdot 2}{0,5 + 2} = 0,4$

gdy manetka P_2 leży na kontaktaech 2 i 4 mamy w rubryce 2 — 4 opór R_{2-4}—

Dalej wypełniamy już wnętrze tabelki w ten sposeób, że liczba, leżąca na skrzyżowaniu kolumny pionowej z poziomą stanowi sumę odnośnych oporów (poł. szeregowe).



Rys. 2. Urządzenie do zmierzenia porównawczego oporów przy pomocy neonówki.

W dalszym ciągu podam sposób mego postępowania przy posiadanych oporach:

1 = 0,5 M	7 = 0,02 M
2 = 1 „	8 = 0,05
3 = 2 „	9 = 0,005
4 = 3 „	10 = 0,003
5 = 0,1 „	11 = 0,001
5 = 0,7 „	12 = 0,002

Ponieważ Czytelnicy posiadają zapewne inne opory, lub inną zgoła ich ilość, tabelkę zaopatrzę w objaśnienia, pozwalające na zrekonstruowanie jej w innych warunkach.

W pierwszej kolumnie pionowej umieszczam numery oporów (względnie kontaktów) przełącznika P_1 (numery nieparzyste). W pierwszej kolumnie poziomej — numery oporów przełącznika P_2 (parzyste)

Pomiędzy poszczególnymi numerami opuszczam po jednej rubryce, którą oznaczam dwiema liczbami (n. p. między rubrykami 1 i 3 mamy rubrykę 1 — 3).

Np. Gdy P. leży na 1, a P_2 na 2 mamy na skrzyżowaniu kolumn 1 i 2 opór 1 +0,5 (rys. 3). Gdy P_1 leży na 1 i 3, zaś P_2 na 2 i 4 mamy układ z rys. 4. Wtedy na skrzyżowaniu kolumn 1 — 3 i 2 — 4 mamy opór 0,4 + 0,75 = 1,15 megoma i t. d.

W ten sposób w każdym położeniu manetek z łatwością znajdziemy z tabelki wartość oporu.

Doszliśmy więc do tabeli.

Widzimy więc, że pomimo powtarzania się niektórych wartości, oraz pomimo to, że niektóre ze znalezionych cyfr wykraczają poza granice czułości aparatu, a nawet dokładności oporów próżniowych—mamy wielką ilość zupełnie realnych oporów porównawczych.

Przy prądzie zmiennym możemy stosować zamiast kilku, lub nawet wszystkich oporów

№	0	0–2	2	2–4	4	4–6	6	6–8	8	8–10	10	10–12	12
0	0	0	1	0,75	3	0,568	0,7	0,047	0,05	0,0028	0,003	0.0012	0.002
01	0	0	1	0,75	3	0,568	0,7	0,047	0,05	0,0028	0,003	0.0012	0.002
1	0 5	0,5	1,5	1,25	3,5	1,068	1.2	0,547	0,55	0,5028	0,503	0.5012	0.502
1—3	0,4	0,4	1,4	1,15	2.4	0,968	1,1	0,447	0,45	0, 4028	0.403	0.4012	0.402
3	2	2	3	2.75	5	2,568	2,7	2,047	2,05	2,0028	2,003	2.0012	2.002
3—5	0,095	0,095	1,095	0,845	3,095	0,663	0,795	0,142	0,145	0,0978	0,098	0.036	0.007
5	0,1	0,1	1,1	0,85	3,1	0,668	0,8	0,147	0,15	0,1028	0 103	0.1012	0.102
5—7	0 017	0.017	1,017	0.767	3,017	0 585	0 717	0,064	0,067	0,0192	0,02	0.0182	0.010
7	0,02	0 02	1,02	0,77	3,02	0,588	0,72	0,067	0,07	0,0228	0.023	0.0212	0.022
7—9	0 004	0 004	1.004	0.754	3,004	0,572	0,704	0,054	0,54	0,0068	0.008	0.0052	0.006
9	0,005	0,005	1,005	0,755	3.005	0,573	0,705	0,052	0,055	0,0078	0.008	0.0062	0.008
9—11	0,00083	0.00083	1,00083	0,75083	3,00083	0,56883	0,70083	0,04783	0,05023	0.00363	0.0038	0.0022	0.00283
11	0,001	0,001	1 001	0.751	3,001	0.569	0,701	0,048	0,051	0,0038	0.004	0.0022	0.003

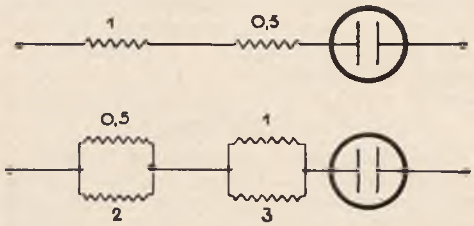
— kondensatory, obliczając ich opór pozorny

$$Z = \frac{1}{\omega c} \text{ gdzie } \omega = 2\pi f = 2\pi\ 50 = 314$$

lub, prościej, korzystając z wykresu podanego przez p. Gadkowskiego (R. A. P. Nr. 4 1929 r.)

A teraz kilka słów o zastosowaniu ich

1) Pomiar oporu nieznanego (n. p. brak etykiety z danemi oporu, chęć zbadania w jakim stopniu wartość oporu sylitowego uległa zmianie i t. d.) Przyłączamy opór do końcówek K_1 i K_2, ustawiamy wtyczkę W w kontakt, (przełączamy P na 1 i obserwujemy świecenie neonówki, oceniając rząd wielkoś-



Rys. 3 i 4. Przykłady liczboowe do obliczania oporu badanego.

ci oporu, dobieramy następnie kolejno opory tego rzędu przełącznikami P_1 i P_2, przełączając każdorazowo przełącznik P kilkakrotnie na 1 i 2, aż nie dobrniemy do najmniejszych różnic w świeceniu. Położenie manetek P_1 i P_2 oraz tabelka wskażą nam wartość oporu.

2) Pomiar oporów słuchawek, głośników, oporów wewn. lamp, wykonywamy analogicznie, ale prądem stałym (n. p. z aparatu anodowego)

3) Pomiar pojemności kondensatora odbywa się analogicznie: znajdziemy jego opór pozorny Z (przy pr. zmiennym), a z wykresu (R. A. P. Nr. 4, 1929) — pojemność

4) Pomiar indukcyjności dławika, lub transformatora, przeznaczonego do aparatu anodowego.

Pomijając wpływ pojemności (mała częstotliwość) opór pozorny uzwojenia Z składa się z oporu omowego i indukcyjnego:

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2};$$

$\omega = 314$, zatem

$$L = 0{,}00318\sqrt{Z^2 - R^2}$$

gdzie L jest wyrażone w henrach (H), a Z i R — w omach ω. Z znajdujemy, stosując prąd zmienny, zaś R — przy prądzie stałym. (baterje anod. lub aparat anodowy).

5) Pomiar izolacji anteny w czasie deszczu. Antenę przyłączamy do K_1 ziemię do K_2, nóżkę 2-ą wtyczki W pozostawiamy wolną, a nóżkę 1 włączamy do kontaktu. Dalej postępujemy normalnie (korzystając z napięcia fazowego sieci).

Zakres czułości aparatu można rozszerzyć na opory 50 — 1000 ,wkręcając zwykłą żarówkę na miejsce neonówki i dodając kilka małych oporów porównawczych.

Jerzy Widawer.

Radjo na „Empres of Britain"

Zainaurugowany niedawno największy i najszybszy okręt świata „Empress of Britain" jest pierwszym okrętem. Na którym już w samym założeniu zaprojektowane szerokie stosowanie radjokomunikacji.

Specjalną cechą radjotechnicznej instalacji jest to, że każdy z pasażerów w czasie podróży może z własnej kabiny połączyć się z dowolnym abonentem telefonicznym w Anglji lub w Stanach Zjedn., a za pośrednictwem międzylądowych radjotelegrafów — jeszcze dalej: w Australji, Indjach etc. koszt rozmowy telefonicznej z Anglją lub St. Zjedn. jest dosyć duży, gdyż za każdą minutę płaci się 30 szylingów, czyli przeszło 60 zł.

Inauguracja radjotelefonu tego odbyła się w nocy 18 czerwca, podczas pierwszej podróży „Empress of Britain" z odległości 210 mil od brzegu (Bischop Rock) a 750 mil od stacji korespondencyjnej w Savoy Hills. Pierwszą tę rozmowę retransmitowały dwie potężne radjofoniczne stacje angielskie, a mianowicie: Londyn - National i Daventry. Miljony słuchaczy mogli się dzięki temu przekonać osobiście o nieskazitelnej czystości słów odbieranych z okrętu. W ten sposób rozmowa ta stała się wielką manifestacją postępu techniki, a jednocześnie najlepszą reklamą dla „Empress of Britain i firmy Marconiego, która instalację tę budowała.

ZE ŚWIATA

NA FALACH ULTRA - KRÓTKICH.

W Kopenhadze dokonano w ostatnich czasach próby nadawań radjofonicznych na fali 7 m, odbiór jednak, niestety, był ogromnie utrudniony ze względu na dokuczliwe przeszkody powodowane przez magneta samochodowe. Przeszkody te wszakże zniknęły gdy długość fali podniesiono do 9 i 10 metrów.

RADJO NA NAUTILUSIE.

Łódź podwodna Nautilus na której, jak wiadomo, kpt. Hubert Wilkins zamierzał dostać się na biegun północny została wyposażona w 200 - watowy nadajnik, który ma aż 12 długości fal standaryzowanych a mianowicie: 800 m; 750; 731; 600; 54,3; 54: 45 3: 35,5: 33,6: 27: 22,6 i 18 m. Znak wywoławczy — WSEA. Próbne nadawania z portu New Jorku były odbierane w Sydneju.

RADJO ZAMIAST CHŁODNI.

W Holandji zostały opublikowane ostatnio badania p. Roberta Pape'a nad możliwością konserwacji żywności przy pomocy fal ultrakrótkich. Wyniki jakie otrzymał przy tem — przeszły wszelkie oczekiwania. W obrębie 20 metrów odległości od generatorka krótkofalowego, nadającego w zakresie od 25 cm. do 1 m, mięsa tygodniami całemi pozostawały, pomimo wysokiej ciepłoty, zupełnie świeże — bez najmniejszego zapachu. Jajko rozbite i wylane na spodek, po kilku miesiącach, pomimo częściowego wyschnięcie, pozostawało zupełnie świeżem, jajko zaś w skorupce po roku rozbite posiadało żółtko o świeżym kolorze i bez najmniejszego zapachu. Wynalazek Pape'a wywołał w kołach zainteresowanych zrozumiałe zaciekawienie.

OBALENIE PATENTU.

Toczący się od lat proces sądowy z powództwa „De Forest Radio Co" przeciwko „General Elektric Co" o ważność patentu Langmuira na lampę próżniową został ostatecznie przez Sąd Najwyższy w Ameryce rozstrzygnięty na korzyść „De Forest Radio Co". Jak wiadomo, odnośny patent Langmuira zastrzegał prawa autorskie na lampę katodową w której droga pomiędzy katodą a anodą przebiega przez wysoką próżnię. W ten sposób wszystkie urządzenia radjotechniczne, teletechniczne, medyczne i t.p. w których stosowano lampy wysokopróżniowe były uzależnione od patentu Langmuira i przedsiębiorstwa produkujące te przyrządy musiały płacić licencję firmie General Electric Co wzgl. jej reprezentacji zagranicznej.

Najwyższy Sąd Stanów Zjed., po zbadaniu kwestji z naukowego punktu widzenia stanął na stanowisku, że skoro poprzednio było już wiadomem że jonizacja gazów w lampie katodowej powoduje jednostajność prądu, czego niema w próżni, nie można więc nazwać wynalazkiem, postawienie wniosku, że lampa wysokopróżniowa da lepsze warunki wzmacniania.

RADJO A KSIĄŻKI.

Jak wykazały badania statystyczne w Ameryce, radjofonja nie tylko nie osłabiła zainteresowania publiczności do książki, ale przeciwnie — zainteresowanie to w wysokim stopniu podnosi. Oto w ciągu ostatnich sześciu lat, t. j. w czasie szalonego rozwoju radjofonji odbył się w Stanach Zjedn. równie wybitny rozwój czytelnictwa, który wyraził się powiększeniem liczby książek wydanych o 35.500.000.

MILITARYZACJA RADJOAMATORÓW W AMERYCE.

Niejednokrotnie pisaliśmy na tem miejscu o istnieniu w St. Zjed. potężnej organizacji wojskowo - radjoamatorskiej, która perjodycznie odbywa ćwiczenia łączności, w których z zapałem uczestniczy tysiące krótkofalowców amerykańskich. Ostatnio w maju b. r. odbyły się czterodniowe ćwiczenia tego rodzaju. W ciągu tych czterech dni odbywało lot nad Ameryką dwanaście samolotów wojskowych wyposażonych w krótkofalowe aparaty nadawcze i odbiorcze. Zadanie polegało na tem, by samoloty te za pośrednictwem radjoamatorów mogły utrzymać stałą łączność między sobą i ze swemi bazami operacyjnemi. Dla wygody radjoamatorów ćwiczenia te odbywały się w godzinach popołudniowych i krótkofalowcy w ciągu tych czterech dni pilnie wysiadywali przy swoich aparatach od g. 6 wieczór do późnej nocy przyjmując i nadając według zgóry umowionej „drogi urzędowej" depesze urzędowe. Ćwiczenia te udały się świetnie wykazując nadzwyczaj wysoki stopień sprawności patrjotycznych krótkofalowców.

„EMPRESS OF BRITAIN."

Uruchomiony niedawno olbrzym transatlantycki posiada świetnie urządzoną radjokomunikację, pozwalającą pasażerom rozmawiać z własnych kabin z przyjaciółmi pozostałymi w domu.

Aparatura zajmuje 3 duże hale. Radjokomunikacja odbywa się na falach średnich i krótkich, przyczem z tych ostatnich długość ali od 21 do 24 metrów jest używana przy odległościach długich podczas dnia, a od 65 do 74 podczas nocy i dla odległości krótkich. —

Moc fali nośnej wynosi około 20 kilowatów i odpowiada mocy używanej w większości stacyj radjowych nadawczych angielskich. W wykonaniu f-my „Marconi".

Z naszej korespondencji

WPan J. Wiśniewski.

Pisze Pan, że zbudował sobie jednoskalową zelektryfikowaną Nemodynę i na antenie jednometrowej odbiera mnóstwo stacyj na głośnik z siłą nawet za wielką, jak na normalny pokój, ale selektywność jest niedostateczna. (Niektóre stacje zachodzą na siebie.)

Na zwiększenie selektywności w tych warunkach jest kilka sposobów.

1) Rozsunąć jaknajdalej cewki filtru (L_1 i L_2) lub ewentualnie obrócić jedną względem drugiej o pewien kąt.

2) Zastosowanie eliminatora.

3) Zmniejszenie oporu opornika antenowego (opór regulowany).

4) Ekranowanie całego aparatu.

Najradykalniej jednak można zwiększyć selektywność przez zastosowanie przeciwwagi zamiast uziemienia.

WPan Stefan Kłapacz — Lwów.

Uskarża się Pan na niedostateczną selektywność zbudowanego przez siebie odbiornika „Super 30". Z podanych przez Niego szczegółów widzimy, że kondensator C_5 zastosował Pan niewłaściwie. Pojemność jego winna wynosić 1000 cm. Jest to ważne, gdyż obwód L_4C_5 musi być w przybliżeniu dostrojony do obwodu L_5C_6.

Dalsze zwiększenie selektywności można jeszcze osiągnąć przez rozsunięcie cewek L_1—L_2 i obu części L_3, a następnie przez zaekranowanie całego aparatu. Przy dużej antenie zewnętrznej dobrze jest wstawić szeregowo z anteną kondensator stały o pojemności ok. 100 cm.

WPan Roman Kułynicz — Bobrka.

W sprawie ekranów: dobrze wykonane ekranowanie odbiornika nie powinno wpływać w sposób dostrzegalny na siłę odbioru, czy zasięgu danego odbiornika. Osłabienie pracy aparatu może powstać tylko wtedy, jeżeli ekran został przeprowadzony zbyt blizko cewek: wtedy prądy szybkozmienne w cewkach indukują w ekranie prądy wirowe, które powodują straty w odbiorze.

Zastosowanie eliminatora—owszem wpływa na zmniejszenie zasięgu i siły odbioru, ale nie w tym stopniu, co Pan pisze.

Przypuszczamy więc że podczas ekranowania aparatu musiał Pan zrobić jakieś zmiany, do tego dołączyły się straty w eliminatorze i... (bardzo ważne!) w *atmosferze*, skutkiem nastania wiosennej pogody, co, jak wiadomo wpływa nader ujemnie na rozprzestrzenianie się fal! Prosimy pamiętać, że w ciepłej porze roku odbiór jest zawsze *znacznie gorszy* niż w zimnej!

Co się tyczy Hemidyny — jest ona selektywniejsza od Nemodyny, ale selektywność ta została osiągnięta kosztem wydajności odbiornika. Hemidyna da Panu mniej stacyj i ciszej niż Nemodyna.

Zastosowanie w „Hemidynie" pentody oczywiście jest dopuszczalne i nie przewidujemy przy tem żadnych komplikacyj. Zamiast sprzężenia oporowego pomiędzy lampami I i II można oczywiście zastosować transformatorowe. Transformator o przekł. 1 : 5 można zastosować wtedy, jeżeli drugi ma przekładnię ⅓ lub mniejszą. W przeciwnym razie mogą powstawać zniekształcenia.

Anteny ziemne wynalezione przez amerykanów w r. 1926 nie przyjęły się. Tylko jeden z naszych czytelników zawiadomił nas że zbudował taką antenę i otrzymał przy niej większą selektywność i mniejsze trzaski. Pozatem nie mamy żadnej praktyki co do anten podziemnych.

O stosunku wydajności Hemidyny i Nemodyny pisaliśmy wyżej. „Super 30" daje wyniki tak różne u różnych radjoamatorów że trudno ściśle określić jego miejsce. W każdym razie jest to odbiornik najtrudniejszy do wykonania i operowania ze wszystkich naszych artykułów montażowych za ostatnie 2 — 3 lata.

Eliminator i filtr stanowią jedno. Różnica polega na tem, że filtr jest nazwą ogólniejszą a eliminator oznacza jedną z odmian filtru.

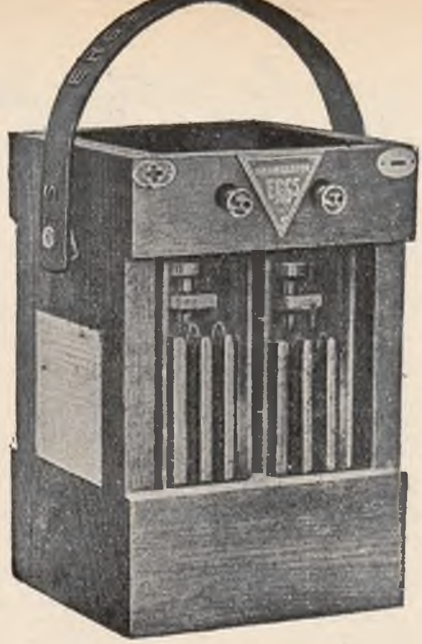
WPan Wiśniewski — Równe.

Pan źle przeczytał pojemność kondensatora C_4. Na str. 153 szp. I w. 5 od g. jest wyraźnie: $C_4 = 1 \mu F$ (Filtrad) co znaczy: $C_4 = 1$ mikrofarad. „Filtrad" zaś — jest to nazwa firmy wyrabiającej kondensatory zastosowane w danym wypadku.

Cztery końcówki a niekiedy i 8 w kondensatorach większych rozmiarów robi się dla wygody w montażu. Końcówki te są przymocowane po dwie wzgl. po 4 do dwuch tylko okładzin kondensatora.

WPan Stanisław Michniacki — Kalisz.

Wewnętrzne ekranowanie w Hemidynie jest zbyteczne. Wogóle zaś ekran wewnętrzny przeprowadza się w ten sposób, by przewody, wzgl. części składowe jak cewki, kondensatory etc. z prądem wielkiej częstotliwości o różnych napięciach i natężeniach były oddzielone od siebie ekranem, a więc obwód antenowy (w Hemidynie: L_1, C_1 i dolna połowa lampy ekr.) od obwodu anodowego lampy ekr. Często ten ostatni (a więc: góra lampy ekr., L_2, L_3, C_2 i C_3) zamyka się w „box'ie" co stanowi wyższy stopień ekranowania. Ekran (wzgl. box) uziemią się.



Druk. „Stołeczna", Wolska 16.



NO  RA

ODBIORNIKI DO SIECI NA ROK 1931.

W2 PR. ZMIENNY **G2** PR. STAŁY	2 lampowy odbiornik odbiera mocne stacje europejskie na **głośnik.**
W3 PR. ZMIENNY **G3** PR. STAŁY	3 lampowy odbiornik — **z głośnikową lampą ekranowaną** — eliminuje stację miejscową, dając dużo stacyj europejskich.
W3L PR ZMIENNY **G3L** PR. STAŁY	3 lampowy odbiornik z wbudowanym głośnikiem 4-ro biegunowym i lampą ekranową oraz głośnikową eliminuje stację miejscową, daje dużo stacyj europejskich.
S4W PR. ZMIENNY **S4G** PR. STAŁY	4 lampowy odbiornik — ekranowany, bardzo selektywny, wyłącza każdą żądaną stację o najmniejszej różnicy fali, dając najsłabsze stacje europejskie
GŁOŚNIK **4 BIEGUNOWY** **L24**	oddaje do złudzenia muzykę i mowę od najniższych do najwyższych tonów.

JEŻELI CHCECIE POWIĘKSZYĆ SWÓJ OBRÓT, ZAPROWADŹCIE NATYCHMIAST NAJNOWSZE ODBIORNIKI **NORA** POWIĘKSZYCIE LICZBĘ SWOICH KLIJENTÓW GDYŻ APARATY **NORA** ZADOWOLĄ NAJWYBREDNIEJSZEGO RADJOAMATORA.

JENERALNA REPREZENTACJA NORA - RADJO

Sp. Akc. „WOLTAR“ Warszawa, Królewska 27.